

## AUSWIRKUNGEN VON SOLVENCY II AUF DIE IMMOBILIENANLAGEN EUROPÄISCHER VERSICHERER

Michael Heinrich (IREBS)

Prof. Dr. Tobias Just (IREBS)

Prof. Dr. Thomas Schreck (OTH Regensburg)

Herausgeber: **IRE|BS** International Real Estate Business School, Universität Regensburg  
www.irebs.de  
ISSN 2197 - 7720  
Copyright © **IRE|BS** International Real Estate Business School 2015, alle Rechte vorbehalten

Verantwortlich für den Inhalt dieses Bandes:  
Michael Heinrich, IREBS;  
Prof. Dr. Tobias Just, IREBS;  
Prof. Dr. Thomas Schreck, OTH Regensburg.

## RECHTLICHE HINWEISE

### ZUGANG

Die Publikation von und der Zugang zu Informationen in dieser Studie kann durch lokale Vorschriften in gewissen Ländern eingeschränkt sein. Diese Studie richtet sich ausdrücklich nicht an Personen in Staaten, in denen (aufgrund der Staatsangehörigkeit bzw. des Wohnsitzes der jeweiligen Person oder aus anderen Gründen) entsprechende Einschränkungen gelten. Insbesondere richtet sich die Studie nicht an Bürger der USA sowie an Personen, die in den USA oder in einem ihrer Territorien, Besitzungen oder sonstigen Gebieten, die der Gerichtshoheit der USA unterstehen, wohnhaft sind oder dort ihren gewöhnlichen Aufenthalt haben. Personen, für welche entsprechende Beschränkungen gelten, dürfen nicht, weder online noch in anderer Form, auf diese Studie zugreifen.

### KEIN ANGEBOT

Der Inhalt dieser Studie dient ausschließlich Informationszwecken und stellt keine Werbung, kein Angebot und keine Empfehlung zum Kauf oder Verkauf von Finanzinstrumenten oder zum Tätigen irgendwelcher Anlagegeschäfte oder sonstiger Transaktionen dar. Diese Studie (einschließlich der darin enthaltenen Informationen und Meinungen) stellt keine Anlageberatung dar und sollte nicht als solche aufgefasst werden. Potentielle Investoren sind gehalten, spezifische Beratung einzuholen und Anlageentscheide gestützt auf ihre individuellen Anlageziele sowie ihre finanziellen und steuerlichen Gegebenheiten zu treffen.

### HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Die Autoren sind darum bemüht, dass diese in dieser Studie enthaltenen Informationen zum Zeitpunkt ihrer Veröffentlichung richtig und vollständig sind und aus zuverlässigen Quellen stammen. Die Autoren lehnen jedoch jegliche Verantwortung für die Genauigkeit, Zuverlässigkeit, Aktualität und Vollständigkeit der hierin wiedergegebenen Informationen und Meinungen ab. Die Autoren lehnen ausdrücklich jegliche Haftung für Verluste oder Schäden ab, die sich aus der Nutzung dieser Studie oder dem Vertrauen in die darin enthaltenen Informationen ergeben könnten, einschließlich Gewinnausfälle oder anderer direkter und indirekter Schäden.

# **Auswirkungen von Solvency II auf die Immobilienanlagen europäischer Versicherer**

von

**Michael Heinrich**  
IREBS

**Prof. Dr. Tobias Just**  
IREBS

**Prof. Dr. Thomas Schreck**  
OTH Regensburg

---

23. November 2015

## Executive Summary

Sowohl die kurzfristigen als auch die langfristigen Zinsen befinden sich derzeit in der Nähe ihrer historischen Tiefstwerte. Da im Durchschnitt mehr als 90 Prozent der Kapitalanlagen deutscher Lebensversicherer auf festverzinsliche Wertpapiere entfallen, stellt diese Niedrigzinsphase insbesondere Lebensversicherer vor eine große Herausforderung.

Mit den in deren Portfolien überwiegenden Staatsanleihen bester Bonität lassen sich die Garantiezinsen auf Lebensversicherungsverträge von derzeit durchschnittlich 3,2 Prozent nicht bedienen. Aus diesem Zusammenspiel sehr niedriger Anleihezinsen und vergleichsweise hoher Garantiezinsen könnte eine umfangreiche Unterdeckung für Versicherungsunternehmen resultieren. Einige Versicherer werden gezwungen sein, ihre Kapitalanlagen aus Staatsanleihen in renditestärkere Anlageklassen wie Unternehmensanleihen, Aktien oder Immobilien umzuschichten. Immobilien bieten den Vorteil, dass sie gegenüber Anleihen eine geringere Zinssensitivität aufweisen und zudem nur moderaten Marktrisiken unterliegen, zumindest verglichen mit Aktien und Unternehmensbeteiligungen. Darüber hinaus gelten die Renditeverläufe von Immobilien als relativ unabhängig von konventionellen Anlageklassen. Das bedeutet, dass sich das gesamte Anlagerisiko für ein gemischtes Portfolio bei unveränderter Renditeerwartung durch Immobilienanlagen vermindern lässt, weil die spezifischen Risiken von Immobilien nicht gleichzeitig mit jenen von Aktien- oder Anleihen zum Tragen kommen.

Die Versicherungsbranche reagiert auf diese Erkenntnisse seit einigen Jahren mit dem Ausbau ihrer aus portfoliotheoretischer Sicht noch deutlich zu niedrigen Immobilienquoten. Aktuell weisen viele Versicherungsunternehmen eine Immobilienquote von unter 5% aus. Zahlreiche wissenschaftliche Studien legen nahe, dass die optimale Immobilienquote jedoch eher bei 15% liegen sollte. Die bevorstehende Solvency II Reform könnte dem Trend hin zu höheren Immobilienquoten jedoch entgegenwirken: Gemäß Solvency II müssen Versicherer zum Zweck der Stärkung ihres Eigenkapitals (und damit zur Einschränkung ihrer Insolvenzwahrscheinlichkeit) risikobehaftete Bilanzpositionen – unter anderem auch Kapitalanlagen – anteilig mit Eigenkapital unterlegen. Die Höhe des geforderten Eigenkapitals (die Eigenmittelanforderung oder Solvenzkapitalanforderung) variiert dabei je nach betrachteter Anlageklassen erheblich. Ob durch diese „Ungleichbehandlung“ der Assetklassen Auswirkungen auf die Investmentstrategie der Versicherer zu erwarten sind, ist Untersuchungsgegenstand der vorliegenden Studie.

Unsere Ergebnisse zeigen im ersten Analyseschritt, dass die Europäische Aufsichtsbehörde für das Versicherungswesen und die betriebliche Altersversorgung (EIOPA) im Rahmen der Vorgaben für Solvency II das Risiko von direkten Immobilieninvestments (an dem sich die Eigenmittelanforderung stets bemisst) überschätzt: Die innerhalb unserer Studie nach konservativen Annahmen berechneten Value at Risk-Werte zwischen rund 13% und rund 18% liegen deutlich unterhalb dem Wert von

25%, der durch die EIOPA für die Eigenmittelanforderung an direkten Immobilienanlagen vorgeschrieben wird. Für deutsche Wohnungen liegen die von uns berechneten Werte sogar noch niedriger. Dies könnte die Anlageklasse Wohnimmobilien in Deutschland dann begünstigen, wenn eine Flexibilisierung der Standardformel möglich würde oder wenn solch eine Flexibilisierung innerhalb eines versicherungsinternen Risikomodells erreicht werden kann. Es zeigt sich zudem, dass die Immobilienanlage im Vergleich zu anderen Anlageklassen benachteiligt wird: Nur bei direkten Immobilienanlagen übersteigen die regulatorischen Eigenmittelanforderungen die tatsächlich gemessenen Values at Risk-Werte. Für alle anderen Anlageklassen wird das Risiko durch die Eigenmittelanforderung sogar eher unterschätzt.

Dieses Zwischenergebnis deckt sich mit dem Ergebnis bestehender Studien und könnte als unvorteilhaft für die Assetklasse Immobilien aufgefasst werden, sofern man davon ausgeht, dass Versicherer bei der Optimierung ihrer Portfolien als einzige Zielgröße die Minimierung der durch das Portfolio erzeugten Solvenzkapitalanforderung berücksichtigen.

Berücksichtigt man in einem zweiten – deutlich realitätsnäheren – Analyseschritt jedoch das tatsächliche Portfoliorisiko als primäre Optimierungszielgröße und berücksichtigt die durch das Portfolio erzeugte Solvenzkapitalanforderung lediglich insofern, als dass ein vorgegebenes Eigenkapitalbudget nicht zu überschreiten ist, ergibt sich ein gänzlich anderes Bild: Immobilienquoten von deutlich über 5% sind selbst für niedrige Eigenkapitalbudgets nicht nur möglich, sondern zur Reduktion des Portfoliorisikos (beziehungsweise zur Steigerung der Portfoliorendite) zwingend nötig. Dieses Resultat setzt voraus, dass die Versicherer hinreichend kapitalisiert sind, sodass sie Handlungsspielräume zur Senkung des Anlagerisikos nutzen können und nicht ausschließlich hinsichtlich der Eigenmittelanforderung optimieren müssen.

Gemäß einer Erhebung der EIOPA selbst sind mehr als 75% der europäischen Versicherer in der Ausgangslage nach Solvency II hinreichend kapitalisiert. Dazu kommt, dass insbesondere am deutschen Markt diejenigen Versicherer mit sehr starker Eigenkapitalbasis überwiegend extrem niedrige Immobilienquoten zwischen 0% und 2% aufweisen.

Im Resultat bedeutet dies, dass die Einführung von Solvency II zwar dafür sorgen dürfte, dass die jetzt theoretisch optimale Immobilienquote unterhalb der risikooptimalen Immobilienquote bei Abwesenheit von Solvency II liegt, Solvency II jedoch nicht dafür sorgen sollte, dass die Immobilienquote in der Praxis in den nächsten Jahren aus Gründen der vorgeschriebenen Eigenmittelhinterlegung sinken wird. Es dürfte im Gegenteil für die meisten Versicherungsunternehmen auch nach der Einführung von Solvency II zur Realisierung effizienter Portfolien sinnvoll sein, ihre Immobilienquote spürbar zu erhöhen.

## Inhalt

Executive Summary .....	2
Inhalt .....	4
Abbildungen und Tabellen.....	5
Symbole .....	6
1. Institutionelle Immobilieninvestments im aktuellen Marktumfeld.....	7
2. Solvency II – eine kurze Einführung .....	10
Allgemeine Aspekte.....	10
Die Solvenzkapitalanforderung.....	11
Die Solvency II-Standardformel .....	12
Solvenzkapitalanforderungen an einzelne Anlageklassen.....	15
3 Die Solvenzkapitalanforderung an Immobilieninvestments.....	17
Verwendete Daten .....	17
Beurteilung der Solvenzkapitalanforderung am tatsächlichen Risiko.....	19
Zwischenfazit 1.....	21
Beurteilung der Solvenzkapitalanforderung im Vergleich mit anderen Anlageklassen .....	22
Zwischenfazit 2.....	25
4 Optimierung der Asset Allocation vor und nach Solvency II .....	25
Minimierung des Risikos oder Minimierung der Eigenmittelanforderung .....	26
Ergebnisse hinsichtlich der Asset Allocation .....	27
Ergebnisse hinsichtlich der Effizienz .....	28
Zwischenfazit 3.....	29
Minimierung des Risikos mit Kontrolle der Solvenzkapitalanforderung.....	30
Zwischenfazit 4.....	32
5 Asset Allocation und Kapitalisierung der Versicherer in der Praxis .....	32
Kapitalisierung der Versicherer in der Praxis .....	32
Immobilienquoten und ihr Einfluss auf das BSCR .....	34
6 Fazit .....	36
Anhang A – Deskriptive Statistiken .....	38
Anhang B – Value at Risk dritter Studien.....	39
Anhang C – Optimierungsprobleme in Formeln 1 .....	40
Anhang D – Optimierungsergebnisse tabellarisch 1 .....	41
Anhang E – Optimierungsprobleme in Formeln 2 .....	42
Anhang F – Optimierungsergebnisse tabellarisch 2 .....	43
Quellen.....	44

## Abbildungen und Tabellen

Abbildung 1: Hauptrisikotreiber niedrige Zinsen und lange LV-Restlaufzeiten .....	8
Abbildung 2: Diversifikationspotenzial durch Immobilien .....	8
Abbildung 3: Funktion der Solvenzkapitalanforderung .....	11
Abbildung 4: Die Solvency II-Standardformel schematisch .....	13
Abbildung 5: Value at Risk Methodik .....	19
Abbildung 6: Schätzergebnisse Value at Risk .....	21
Abbildung 7: Solvenzkapitalanforderungen versus Value at Risk .....	23
Abbildung 8: Impliziertes Risiko versus Standardabweichung .....	24
Abbildung 9: Tabellarischer Vergleich der Korrelationsvorgaben .....	25
Abbildung 10: Minimierung der Standardabweichung versus Minimierung der Eigenmittelanforderung 1 .....	27
Abbildung 11: Minimierung des Risikos versus Minimierung der Eigenmittelanforderung 2 .....	28
Abbildung 12: Immobilienquoten bei Optimierung mit Obergrenze für die Eigenmittelanforderung im Fall eines Lebensversicherers .....	30
Abbildung 13: Immobilienquoten bei Optimierung mit Obergrenze für die Eigenmittelanforderung im Fall eines Nicht-Lebensversicherers .....	31
Abbildung 14: Solvenzquoten europäischer Versicherer .....	33
Abbildung 15: Größte Versicherungen in Deutschland nach den Beitragseinnahmen im Jahr 2013 .....	34
Abbildung 16: BSCR disaggregiert .....	35
Abbildung 17: Deskriptive Statistiken für die einzelnen Anlageklassen .....	38
Abbildung 18: Value at Risk gemäß EIOPA .....	39
Abbildung 19: Value at Risk gemäß IPD .....	39
Abbildung 20: Optimierungsergebnisse tabellarisch 1 .....	41
Abbildung 21: Optimierungsergebnisse tabellarisch 2 .....	43

## Symbole

$\Phi^{-1}$	Inverse Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung
$\mu$	Mittelwert
$\sigma$	Standardabweichung
$\mathbf{w}$	Portfoliogewichte der Assetklassen (Zeilenvektor)
$w_i$	Portfoliogewicht der Assetklasse i (Skalar)
$u_i$	Limits für die Portfoliogewicht der Assetklasse i (Skalar)
$i$	Index der Assetklassen
$\bar{\mathbf{r}}$	Renditeerwartungen der Assetklassen (Zeilenvektor)
$E(r)$	Renditeerwartung eines Portfolios (Skalar)
$\sigma_{\text{STD}}$	Empirische Standardabweichungen der Total Returns der Assetklassen (Zeilenvektor)
$\Sigma_{\text{STD}}$	Empirische Korrelationsmatrix der Assetklassen (Matrix)
$\sigma_{\text{SCR}}$	Solvenzkapitalanforderungen an die Assetklassen (Zeilenvektor)
$\Sigma_{\text{SCR}}$	Regulatorische Korrelationsmatrix der Assetklassen (Matrix)
$\sigma_{\text{SCR2}}$	Solvenzkapitalanforderungen an die Assetklassen mit variabler Solvenzkapitalanforderung an direkte Immobilieninvestitionen (Zeilenvektor)
$\times$	Kreuzprodukt
$\Sigma$	Summe
$\text{Min}(.)$	Minimum Operator
$\text{Max}(.)$	Maximum Operator
$\text{Mean}(.)$	Mittelwert Operator



## 1. Institutionelle Immobilieninvestments im aktuellen Marktumfeld

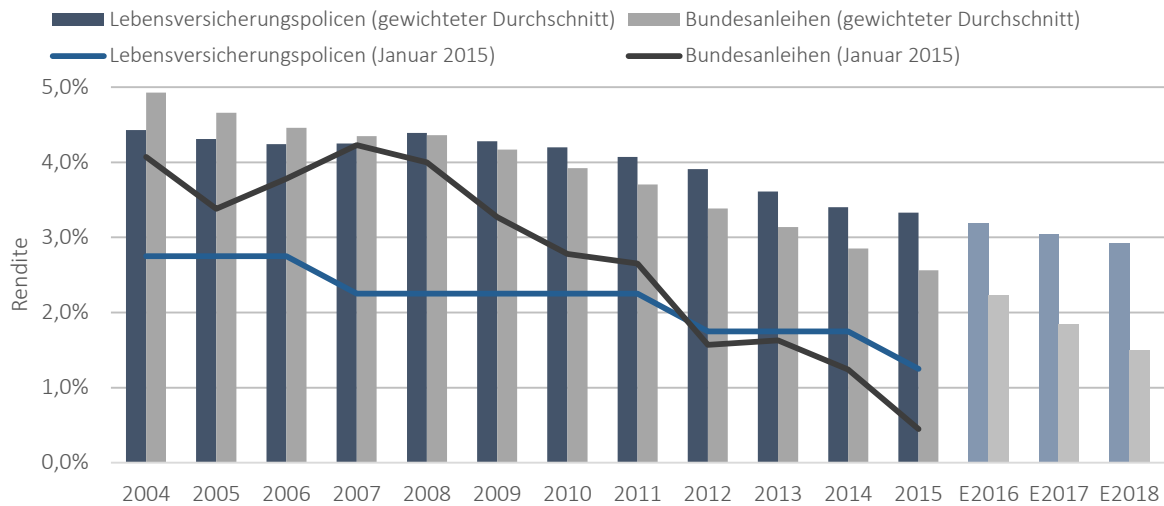
Sowohl die kurzfristigen als auch die langfristigen Zinsen befinden sich derzeit in der Nähe ihrer historischen Tiefstwerte. Auch Staatsanleihen hoher Bonität rentieren so niedrig wie noch nie: Beispielsweise die jährliche Rendite neu emittierter zehnjähriger deutscher Bundesanleihen lag im Januar 2015 bei lediglich 0,45 Prozent. In den letzten Monaten gab es zwar einen moderaten Anstieg der Renditen für deutsche Staatsanleihen, doch mit rund 1,00 Prozent für 10-jährige Bunds bewegen sich die Auszahlungsrenditen nach wie vor deutlich unterhalb der langfristigen Mittelwerte. Und weil es noch immer erhebliche gesamtwirtschaftliche Risiken in Europa gibt, rechnen die meisten Analysten nicht mit einer nachhaltigen und kräftigen Änderung dieses Zinsumfelds. Da im Durchschnitt mehr als 90 Prozent der Kapitalanlagen deutscher Lebensversicherer auf festverzinsliche Wertpapiere entfallen, stellt diese politisch gewollte Niedrigzinsphase insbesondere Lebensversicherer vor eine große Herausforderung.

Mit den in den Portfolien überwiegenden Staatsanleihen bester Bonität lassen sich die Garantiezinsen auf Lebensversicherungsverträge von derzeit 3,2 Prozent (Durchschnitt laufender Verträge) nicht bedienen. Aus diesem Zusammenspiel sehr niedriger Anleihezinsen und vergleichsweise hoher Garantiezinsen könnte eine umfangreiche Unterdeckung für Versicherungsunternehmen resultieren. Diese reduziert sich nur dadurch, dass einerseits neue Versicherungspolice deutlich niedrigere Zinsen (ab Januar 2015 zum Beispiel lediglich 1,25 Prozent) garantieren und andererseits, durch die deutlich höher verzinsten Anleihen aus der Pre-Niedrigzinsphase, die sich noch in den Portfolien der Versicherer befinden. Gleichwohl erhöht sich sukzessive der Handlungsdruck für Versicherungsunternehmen, denn die hoch verzinsten Wertpapiere müssen angesichts ihrer – im Vergleich zu den Versicherungspolice – kurzen Restlaufzeit zu einem früheren Zeitpunkt ersetzt werden als viele der hoch verzinsten Versicherungspolice im Bestand zuteilungsfähig werden. Legt man hierbei die Dynamik der vergangenen Jahre zugrunde, ist eine akute Unterdeckung von mehr als 100 Basispunkten in den nächsten 36 Monaten absehbar.<sup>1</sup> Einige Versicherer werden gezwungen sein, ihre Kapitalanlagen aus Staatsanleihen in renditestärkere Anlageklassen umzuschichten. Beispiele hierfür sind Unternehmensanleihen, Aktien und Immobilien.

---

<sup>1</sup> Dieses noch konservative Szenario unterstellt konstante Garantiezinsen, ein konstantes Marktzinsniveau und keinen weiteren Rückgang des Lebensversicherungsneugeschäfts.

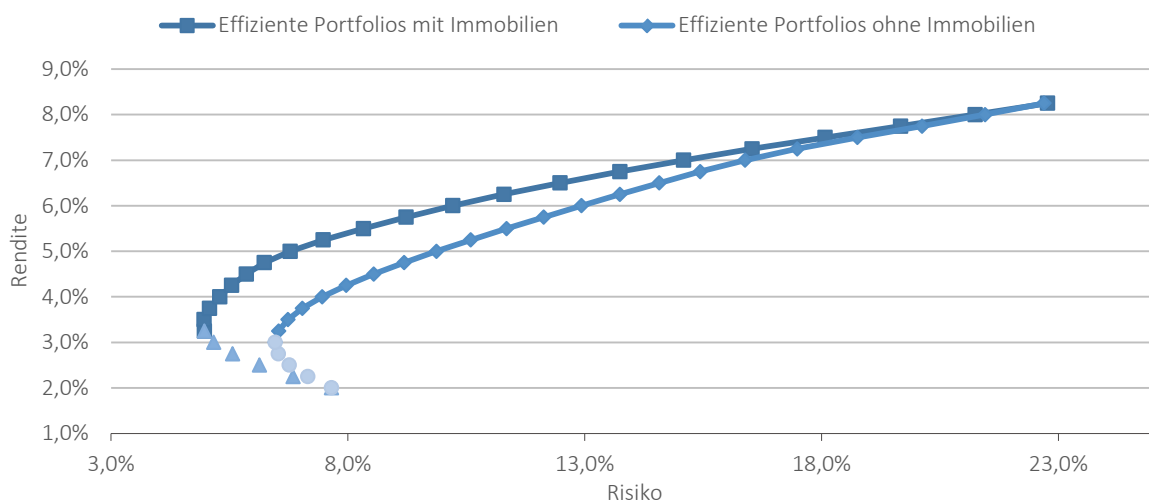
**Abbildung 1: Hauptrisikotreiber niedrige Zinsen und lange LV-Restlaufzeiten**



Quelle: I REBS, Statista, GDV, Assekurata

Immobilien bieten den Vorteil, dass sie gegenüber Anleihen eine geringere Zinssensitivität aufweisen und zudem nur moderaten Marktrisiken unterliegen - zumindest verglichen mit Aktien und Unternehmensbeteiligungen. Darüber hinaus gelten die Renditeverläufe von Immobilien empirisch als weitgehend unabhängig von konventionellen Anlageklassen, wodurch sich Diversifikationspotenzial ergibt. Das bedeutet, das gesamte Anlagerisiko für ein gemischtes Portfolio lässt sich bei unveränderter Renditeerwartung durch Immobilienanlagen vermindern, weil die spezifischen Risiken von Immobilien eben nicht gleichzeitig mit jenen von Aktien- oder Anleihen zum Tragen kommen. Abbildung 2 verdeutlicht dieses Prinzip schematisch.

**Abbildung 2: Diversifikationspotenzial durch Immobilien**



Quelle: I REBS

Die Versicherungsbranche reagiert auf diese Erkenntnisse seit einigen Jahren mit dem Ausbau ihrer aus portfoliotheoretischer Sicht noch zu niedrigen Immobilienquoten.<sup>2</sup>

Die bevorstehende Reform der Solvabilitätsvorschriften für Versicherer in Europa (Solvency II) könnte diesem Trend jedoch entgegenwirken: Gemäß Solvency II müssen Versicherer risikobehaftete Bilanzpositionen – und damit auch Kapitalanlagen – anteilig mit Eigenkapital unterlegen. Die Höhe des geforderten Eigenkapitals (die Eigenmittelanforderung oder synonym auch Solvenzkapitalanforderung) variiert dabei je nach betrachteter Anlageklassen erheblich. Ob hierdurch Auswirkungen auf die (Immobilien-) Investmentstrategie der Versicherer zu erwarten sind, hängt von vier Fragestellungen ab:

- (1) Verändert die Solvenzkapitalanforderung die Attraktivität von Immobilien relativ zu anderen Anlageklassen wie Anleihen und Aktien? Genauer: Ist für Immobilien die Solvenzkapitalanforderung in Relation zu Rendite und Risiko zu hoch bemessen?
- (2) Haben Versicherer überhaupt die Notwendigkeit, Eigenkapital einzusparen?
- (3) Lassen sich Eigenkapitaleinsparungen über die Asset Allocation effektiv realisieren?
- (4) Welchen Spielraum lässt Solvency II den Versicherungen nach Beantwortung der Punkte (1) bis (3) noch zur Erhöhung ihrer Immobilienquote?

Da einerseits Immobilieninvestments heterogen sind und andererseits auch die Versicherungsbranche stark segmentiert ist, lassen sich diese Fragen nicht pauschal beantworten. In der vorliegenden Studie wollen wir daher analysieren, welche Chancen und Risiken für welche Arten von Immobilieninvestments aus Sicht der Versicherer nach Solvency II-Einführung resultieren. Darüber hinaus wird beleuchtet, welche Marktteilnehmer von den beschriebenen Mechanismen in welcher Form betroffen sein werden.

Im zweiten Kapitel wird in einem ersten Schritt der Aufbau der Solvency II Richtlinie insgesamt sowie die für das (Immobilien-) Investmentmanagement der Versicherer relevanten Aspekte skizziert. Im darauffolgenden dritten Kapitel wird analysiert, ob die Solvenzkapitalanforderung an Immobilieninvestments bemessen am tatsächlichen Risiko sowie im Vergleich zu anderen Anlageklassen wie Anleihen und Aktien korrekt taxiert wurde. Dieser Analyseschritt entspricht dem Vorgehen bestehender Studien und lässt (vermeintlich) bereits erste Rückschlüsse auf die Auswirkungen von Solvency II auf die Immobilienquoten der Versicherer zu.<sup>3</sup> Wir werden zeigen, dass

---

<sup>2</sup> Wissenschaftliche Studien kommen regelmäßig zu dem Resultat, dass die optimale Quote direkter Immobilieninvestitionen in Mixed-Asset Portfolios mehr als 15% beträgt, vgl. Hoesli, M. et al. (2003) S. 55 - 56, S. 58 oder Hoesli, M. et al. (2004) S. 191 - 192 oder Hoesli, M. / Lizieri, C. (2007) S. 5. In der Praxis betragen die Quoten in der europäischen Versicherungsbranche unter 5%, wie in Kapitel 5 dargestellt wird.

<sup>3</sup> Vgl. vor allem IPD (2011).

dieses gängige Vorgehen nicht hinreicht, um die Auswirkungen von Solvency II darzustellen. Aufbauend darauf werden in Kapitel 4 im Rahmen einer Optimierung der Asset Allocation zusätzlich die Kapitalisierung und das Geschäftsmodell der Versicherer sowie die durch Solvency II unterstellten Korrelationen zwischen den Anlageklassen in die Betrachtung miteinbezogen. Im Unterschied zu den theoretischen Erwägungen der vorherigen Kapitel soll dieser Analyseschritt – unter Berücksichtigung der Kapitalisierung der Versicherer – valide Rückschlüsse auf das Investitionsverhalten in der Praxis zulassen. Kapitel 5 hebt die aktuellen Immobilienquoten sowie die Kapitalisierung der Versicherer (sowohl im Branchenquerschnitt, als auch für Einzelfälle) hervor und ordnet die Ergebnisse aus Kapitel 4 in diesem Kontext ein. Abschließend werden die Resultate in Kapitel 6 zusammengefasst.

## 2. Solvency II – eine kurze Einführung

### Allgemeine Aspekte

Die EU-Kommission möchte mit Solvency II in erster Linie die Versicherten besser schützen. Mit Hilfe strikter Kapitalhinterlegungsvorschriften soll die Insolvenzwahrscheinlichkeit von Versicherungsunternehmen kontrolliert und eingeschränkt werden. Durch die europaweit vereinheitlichten Regulierungsvorschriften und durch eine vereinheitlichte Aufsichtspraxis wird das Nebenziel der Herstellung einheitlicher Wettbewerbsstandards im europäischen Versicherungssektor verfolgt.

Der Grundaufbau von Solvency II orientiert sich an der Basler Drei-Säulen-Struktur:

- (1) Kapitalanforderungen: Säule 1 enthält quantitative Regelungen zur Bewertung der Aktiva und Passiva und zur Bemessung der Solvenzkapitalanforderung und Mindestkapitalanforderung<sup>4</sup>.
- (2) Governance-Vorschriften: Säule 2 enthält qualitative Anforderungen hinsichtlich einer angemessenen Risikostrategie, interner Steuerungs- und Kontrollsysteme und einer internen Revision.
- (3) Veröffentlichungsvorschriften: Säule 3 enthält Anforderungen bezüglich der Offenlegung weitreichender Informationen über die Einhaltung der Vorschriften in Säule 1 und Säule 2 zur Stärkung der Marktdisziplin.

Solvency II wird voraussichtlich ab Januar 2017 in vollem Umfang wirksam. Von der Reform betroffen sind alle Erst- und Rückversicherungsunternehmen innerhalb der EU-Mitgliedsstaaten mit jährlichen Bruttoprämieneinnahmen von über 5 Mio. Euro oder versicherungstechnischen Bruttoregistrierungen von mehr als 25 Mio. Euro.

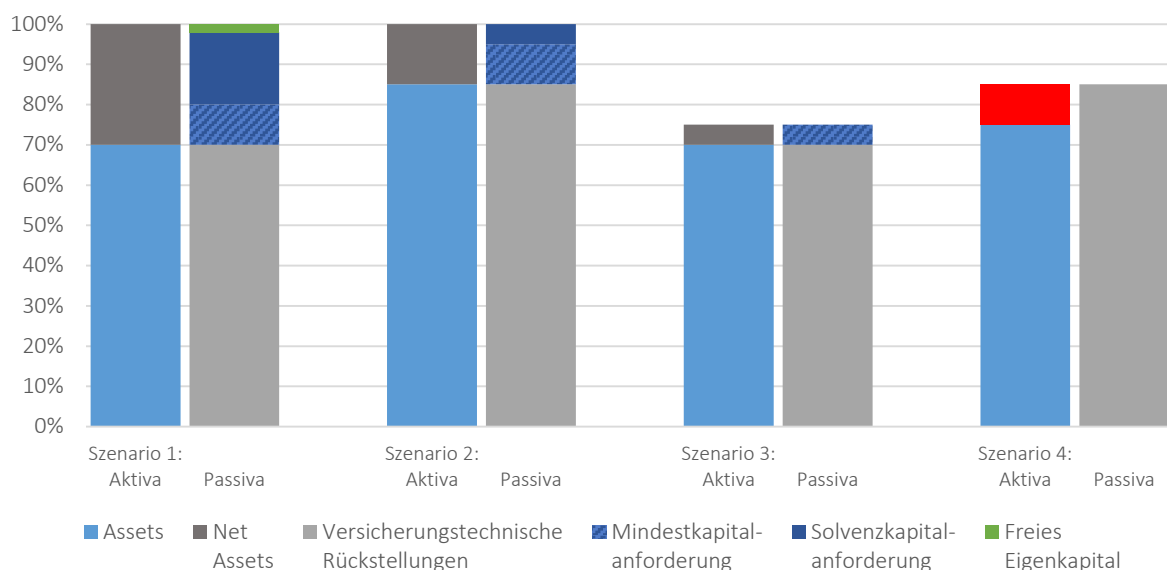
---

<sup>4</sup> Die Mindestkapitalanforderung ist eine Untermenge der Solvenzkapitalanforderung. Sie stellt die regulatorische Untergrenze für das Eigenkapital dar. Im Falle einer Unterschreitung kann dem Unternehmen unmittelbar die Betriebserlaubnis entzogen werden.

## Die Solvenzkapitalanforderung

Für den Untersuchungszweck unserer Studie ist der Teilaspekt der Bemessung der Solvenzkapitalanforderung in Säule 1 relevant: Das Eigenkapital der Versicherer soll im Fall eingetretener „extremer“ Risiken im Versicherungsgeschäft (beispielsweise Insolvenz eines Mitgliedslands in der EU, starker Anstieg der Energiepreise, Eintreten geopolitischer Risiken) ausreichend bemessen sein, um die Ansprüche der Versicherungsnehmer abzudecken, sofern durch derartige Schocks eine Diskrepanz zwischen den Assets und den versicherungstechnischen Rückstellungen (also den aktuariell erfassten Ansprüchen der Versicherungsnehmer) ausgelöst wird. Während diese qualitative Anforderung an das regulatorische Eigenkapital auch innerhalb der aktuell gültigen und europaweit nicht harmonisierten Regulierungsregime besteht, wird die quantitative Anforderung an die Höhe des Eigenkapitals (die Solvenzkapitalanforderung) durch Solvency II erstmals konsequent am Risikoprofil der Unternehmen bemessen. Abbildung 3 zeigt stark vereinfacht die regulatorische Funktion des Eigenkapitals sowie die Notwendigkeit, dessen Mindesthöhe durch eine Solvenzkapitalanforderung zu regulieren.

**Abbildung 3: Funktion der Solvenzkapitalanforderung**



Quelle: I REBS

Die Szenarien 2 bis 4 stellen alternative bilanzielle Wertveränderungen gegenüber einem Ausgangsszenario (Szenario 1) dar. In Szenario 2 führt ein starker Rückgang der Zinsen bei einer Lebensversicherung zur Erhöhung des Marktwertes der versicherungstechnischen Rückstellungen. In Szenario 3 führt eine gesamtwirtschaftliche Rezession zur Senkung des Marktwertes der Assets. In beiden Fällen können die Ansprüche der Versicherungsnehmer weiterhin vollumfänglich erfüllt werden, da das Eigenkapital die Wertveränderungen absorbiert und den versicherungstechnischen Rückstellungen weiterhin ausreichend Aktiva gegenüberstehen. Szenario 4 zeigt eine Konstellation, unter der das Versicherungs-

unternehmen insolvent ist und die Ansprüche der Versicherungsnehmer nicht mehr in vollem Umfang erfüllt werden können. Auch für dieses Szenario hätte die Solvenz (zumindest theoretisch) sichergestellt werden können. Hierfür hätte die Solvenzkapitalanforderung allerdings deutlich höher bemessen sein müssen als in der Abbildung dargestellt wurde. Da die vollumfängliche Absicherung aller Risiken nach diesem Schema wirtschaftlich nicht sinnvoll ist, legt die EU-Kommission einen Grenzwert fest: Die Solvenzkapitalanforderung muss derart bemessen werden, dass es in höchstens einem von 200 Jahren zur Insolvenz des Versicherungsunternehmens kommt.<sup>5</sup>

## Die Solvency II-Standardformel

Um die Untergrenze für das regulatorische Eigenkapital am genannten Grenzwert<sup>6</sup> zu bemessen, muss vorab das Risikoprofil der Versicherungsunternehmen insgesamt erfasst und quantifiziert werden. Die Europäische Aufsichtsbehörde für das Versicherungswesen und die betriebliche Altersversorgung (EIOPA, European Insurance and Occupational Pensions Authority) gibt hierfür die Solvency II-Standardformel vor. In der Praxis kann zudem durch ein sogenanntes versicherungsinternes Modell von dieser Standardformel abgewichen werden, sofern das Versicherungsunternehmen dieses Risikomodell durch die Regulierungs- bzw. Aufsichtsbehörde prüfen lässt. Um einen verbindlichen Bezugspunkt herzustellen und um die Funktionsweise der risiko-basierten Regulierung insgesamt aufzuzeigen, konzentriert sich die Studie im Weiteren auf die Standardformel. Unsere Resultate betreffend der Standardformel können aber gleichzeitig auch aufzeigen, welche Parameter im Rahmen eines versicherungsinternen Modells individuelle Anpassung erfordern.

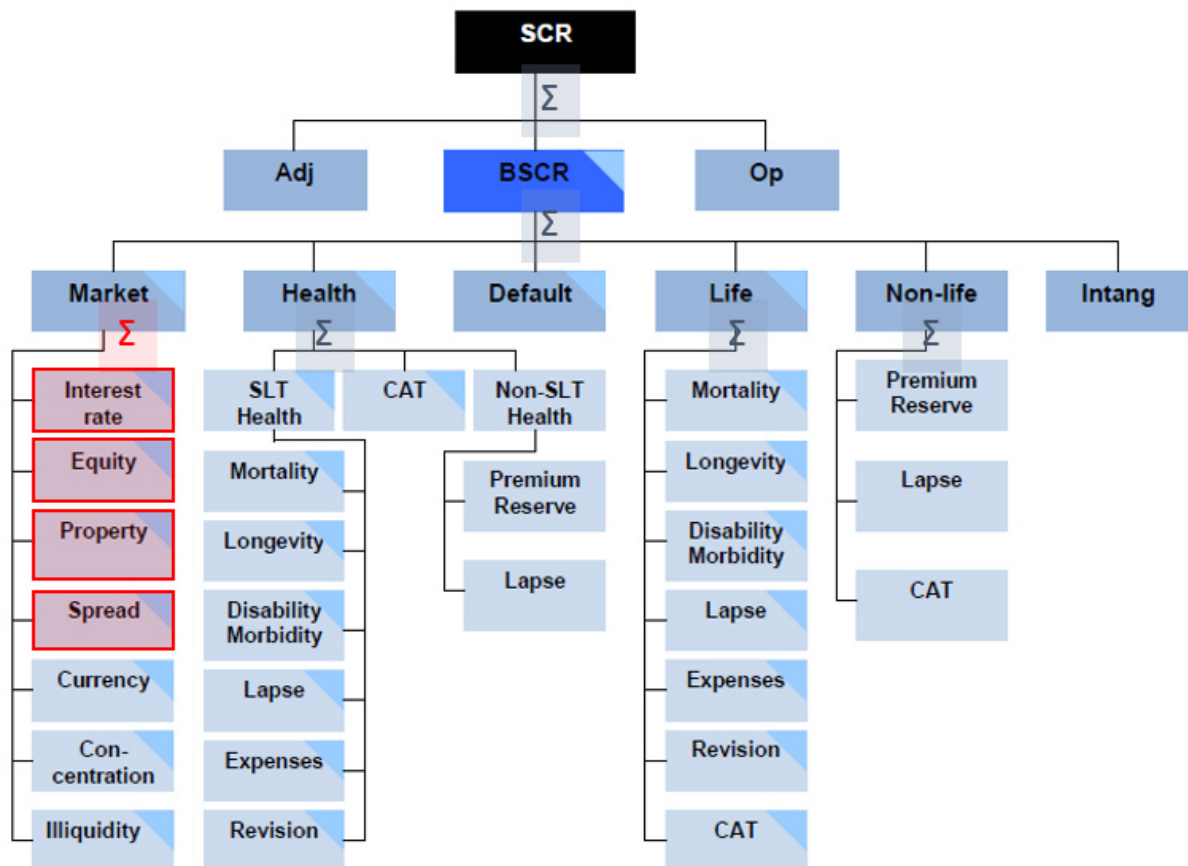
Im ersten Schritt benennt die Standardformel mehrere Risikokategorien. Die mit den Kategorien assoziierten Risiken haben Auswirkungen auf den Marktwert der Assets und oder der versicherungstechnischen Rückstellungen einer Versicherung.

---

<sup>5</sup> Vgl. Richtlinie 2009/138/EG Erwägungsgrund 64.

<sup>6</sup> Der Grenzwert bezieht sich auf die im Vorabschnitt genannten 0,5% Restrisiko auf Jahresbasis (0,5% entsprechen hierbei einem aus 200 Jahren [ $1/200=0,005$  entsprechend 0,5%]).

Abbildung 4: Die Solvency II-Standardformel schematisch



Quelle: In Anlehnung an CEI OPS

Abbildung 4 zeigt die Risikokategorien der Standardformel auf:<sup>7</sup> Eine Risikokategorie (beispielsweise die Kategorie „Property“) wird für das Versicherungsunternehmen relevant, sofern Assets oder versicherungstechnische Rückstellungen dem jeweils assoziierten Risiko unterliegen. Im Fall von „Property“ besteht dieses Risiko in den Marktwertschwankungen von Immobilieninvestments. Die Risikokategorie wird demnach relevant, sofern die Kapitalanlage eines Versicherers Immobilieninvestments enthält. Durch die absolute Höhe der jeweils betroffenen Bilanzpositionen und durch die für das assoziierte Risiko vorgeschriebene relative Eigenmittelanforderung folgt die absolute Eigenmittelanforderung für die Risikokategorie: Besteht die Kapitalanlage (unter anderem) aus Immobilien im Marktwert von 100 Mio. €, so ergibt sich zusammen mit der relativen Eigenmittelanforderung an Immobilien von 25% (dazu später mehr) eine absolute Eigenmittelanforderung von 25 Mio. €. Diese Position soll in 99,5% der Fälle (also in 199 aus 200 Jahren) ausreichen, um potenzielle negative Wertschwankungen des Immobilienportfolios abzusichern.

Nach der separaten Berechnung der absoluten Kapitalanforderungen an alle relevanten Risikokategorien sind diese zur Solvenzkapitalanforderung an das Unternehmen insgesamt zu aggregieren. Obwohl sich unterschiedliche Risiken empirisch durchaus in einem ähnlichen Zeitraum realisieren (beispielsweise sinken in einer Wirtschaftskri-

<sup>7</sup> Abbildung 4 entstammt im Wesentlichen den „QIS5 Technical Specifications“ (Dokument zur technischen Spezifizierung der Standardformel) der EIOPA, vgl. CEIOPS (2010), S. 90.

se sowohl Aktien- als auch Immobilienwerte, mitunter aber zeitlich versetzt), besteht kein exakter Zusammenhang zwischen dem Eintritt der einzelnen, jeweils durch Eigenkapital abgesicherten negativen Extremszenarien (Extremszenarien wie der Marktwertverlust 25 Mio. € im obigen Beispiel). Die einfache Addition der Solvenzkapitalanforderungen an die einzelnen Risikokategorien würde aber genau diesen exakten Gleichlauf der Risiken unterstellen und somit ein Szenario besichern, in dem sich für alle einzelnen Risikokategorien die negativen Extremszenarien gleichzeitig realisieren. Der Eintritt dieser Konstellation ist dann noch unwahrscheinlicher als die unterstellte Eintrittswahrscheinlichkeit von 0,5% der Einzelrisikopositionen und würde dem Versicherer eine unverhältnismäßig hohe Eigenkapitalquote aufbürden.

Um dem entgegenzuwirken, erlaubt die Standardformel die Berücksichtigung von statistischer Unabhängigkeit bei der Aggregation der Solvenzkapitalanforderungen. Die Risikokategorien sind zu diesem Zweck wie in Abbildung 4 erkennbar in vier Ebenen untergliedert (von oben nach unten):

- (1) Die Solvenzkapitalanforderung an das Versicherungsunternehmen insgesamt (SCR, Solvency Capital Requirement).
- (2) Die Korrektur der durch den risikobasierten Ansatz ermittelten Solvenzkapitalanforderung (BSCR, Basic Solvency Capital Requirement) um operationelle Risiken (Op) sowie um die Verlustausgleichsfähigkeit der versicherungstechnischen Rückstellungen und latenten Steuern (Adj, für den Untersuchungszweck der Studie nicht relevant).
- (3) Die Auflistung der eigentlichen Risikomodule (Beispiel: „Market“).
- (4) Die Untergliederung der eigentlichen Risikomodule in Submodule (Beispiel: „Property“ als Submodul von „Market“).

Zwischen den Ebenen erfolgt jeweils eine Aggregation der Kapitalanforderungen unter Berücksichtigung von Korrelationen (diese Stellen sind durch Summenzeichen in Abbildung 4 gekennzeichnet). Da die vorgegebenen Korrelationen im Allgemeinen kleiner als +1 sind,<sup>8</sup> wird nach der Aggregation das Risiko der Summe niedriger bewertet, als die Summe der Risiken. Der Versicherer wird also belohnt, sofern er sich über verschiedene Risikokategorien diversifiziert.<sup>9</sup> Nach vollständiger Aggregation der Risikokategorien ergibt sich, wie bereits beschrieben, das BSCR und auf der obersten Ebene die Solvenzkapitalanforderung an das Versicherungsunternehmen insgesamt (SCR).

---

<sup>8</sup> Korrelationen beschreiben den Gleichlauf von Variablen. Der Korrelationskoeffizient kann Werte zwischen -1 und +1 annehmen, wobei ein Wert von -1 bedeutet, dass sich zwei Variablen vollständig und zu jedem Zeitpunkt entgegengesetzt bewegen, ein Wert von +1 bedeutet, dass zwei Variablen zu jedem Zeitpunkt in dieselbe Richtung und mit einem festen Verhältnis laufen.

<sup>9</sup> Im weiteren Verlauf der Studie wird dieser Effekt vor allem bei der Asset Allocation-Optimierung eine wichtige Rolle spielen.



Das folgende Teilkapitel stellt die für den Untersuchungszweck relevanten Risikokategorien der Standardformel inklusive der jeweiligen Eigenmittelanforderung und der Berechnungslogik vor.

## Solvenzkapitalanforderungen an einzelne Anlageklassen

Für den weiteren Verlauf der Studie sind die in Abbildung 4 rot hervorgehobenen Risiko-kategorien relevant: Diese Kategorien erzeugen die Eigenmittelanforderungen an die Anlageklassen der Kapitalanlage. Diese Eigenmittelanforderungen stehen (vor allem im Fall von Immobilien) im Fokus der Kritik an Solvency II und sollen in Kapitel 3 in einem ersten Schritt statisch betrachtet auf dem Prüfstand stehen und später in Kapitel 4 ergänzend zu den Risiken und Renditen der Anlageklassen dynamisch in die Asset Allocation-Optimierung eingehen.

Für eine exakte Berechnung der Eigenmittelanforderungen an die Anlageklassen sind in der Praxis auch die Zins-, Wechselkurs-, Konzentrations- und Illiquiditätsrisiken relevant. Für die Analyse der relativen Attraktivität der Anlageklassen untereinander sind jedoch nur die Risikokategorien relevant, die den Anlageklassen direkt zugeordnet werden können.<sup>10</sup> Beispielsweise erhöht das Wechselkursrisiko bei einer Investition außerhalb der Eurozone zwar die Eigenmittelanforderung an die Investition, jedoch hängt dieser Effekt nicht von der dabei betrachteten Anlageklasse ab. Die üblichen Anlageklassen werden den Risikokategorien wie folgt zugeordnet:<sup>11</sup>

- **Aktien:** Die Risikokategorie Equity ist genau dann zu berücksichtigen, wenn Investitionen in Eigenkapitaltitel (Aktien, Private Equity Fonds und alternative Investments) stattfinden. Die Eigenmittelanforderung bemisst die EIOPA anhand der Volatilität der Total Returns (von Aktien) und deren Auswirkung auf den betroffenen Net Asset Value (NAV). Methodisch schätzt die EIOPA diese Auswirkung mittels Value at Risk zum 0,5%-Level.<sup>12</sup> Die Eigenmittelanforderung beträgt für Aktien, die im Europäischen Wirtschaftsraum oder einem OECD-Land gelistet sind, pauschal 39% des NAV. Für sonstige Eigenkapitaltitel beträgt die Eigenmittelanforderung pauschal 49% des NAV.
- **Direkt gehaltene Immobilienanlagen:** Die Risikokategorie Property ist dann zu berücksichtigen, wenn direkte Investitionen in Immobilien stattfinden. Die Eigenmittelanforderung wird durch die EIOPA methodisch analog zu der Vorgehensweise im Fall von Aktien berechnet, sie beträgt pauschal 25% des betroffenen NAV. Wichtig ist, dass auch **Immobilienfonds** als direkte Immo-

---

<sup>10</sup> Es ist wichtig festzuhalten, dass die direkt zuordenbaren Kategorien auch quantitativ die größte Rolle spielen, gemäß Analysen der BaFin 98% der gesamten Kapitalanforderung aus dem Marktmodul, vgl. BaFin (2011), S. 12.

<sup>11</sup> Die folgende Darstellung entstammt inhaltlich den „QIS5 Technical Specifications“ (Dokument zur technischen Spezifizierung der Standardformel) der EIOPA und wurde vereinfacht, wo immer dies ohne Beschränkung der Allgemeinheit möglich war, vgl. CEIOPS (2010), S. 106 ff.

<sup>12</sup> Der Value at Risk (VaR) ist ein häufig verwendetes Risikomaß für eine Finanzposition. Er gibt an, welche Verlusthöhe innerhalb eines gegebenen Zeitraums (hier: 1 Jahr) mit einer gegebenen Wahrscheinlichkeit (hier: 0,5%) nicht überschritten wird.

bilienanlage gelten, sofern das jeweilige Vehikel eine Durchsicht auf die Finanzdaten der Einzelimmobilien ermöglicht und keinem Börsenrisiko unterliegt.

- **Indirekt gehaltene Immobilienanlagen:** Indirekte Immobilieninvestitionen ermöglichen keine Durchsicht auf die Finanzdaten der Einzelimmobilien und/oder unterliegen einem Börsenrisiko (im Verlauf der Studie abgebildet durch REITs sowie REOCs).<sup>13</sup> Sie werden wie Eigenkapitaltitel mit einer Eigenmittelanforderung von pauschal 39% (beziehungsweise 49%) des betroffenen NAV eingestuft.
- **Unternehmensanleihen:** Im Fall von Unternehmensanleihen sind die Risikokategorien Spread und Interest Rate zu berücksichtigen:
  - (1) Die Kategorie Spread erfasst die Auswirkung von Änderungen des Kreditspreads gegenüber dem risikolosen Zins auf den Marktwert der Anleihe. Die relative Kapitalanforderung bemisst die EIOPA anhand des Ratings und der Duration der betreffenden Unternehmensanleihe. Beiden Kennzahlen werden tabellierte Kalibrierungsfaktoren zugeordnet, deren Produkt wiederum die zum betreffenden Marktwert relative Solvenzkapitalanforderung ergibt.
  - (2) Die Risikokategorie Interest Rate erfasst die Auswirkung von Änderungen des jeweiligen Zinsniveaus (in Niveau und Schwankung) auf den Marktwert der Anleihe. Die relative Kapitalanforderung bemisst die EIOPA im Wesentlichen anhand der Duration der betreffenden Anleihe. Es wird darüber hinaus zwischen positiven und negativen Zinsschocks unterschieden. Weiterhin hängt der zu unterstellende Schock vom gegenwärtigen Zinsniveau ab, beträgt jedoch nie unter 1 Prozentpunkt.
- **Staatsanleihen:** Staatsanleihen werden grundsätzlich wie Unternehmensanleihen behandelt. Die EIOPA schließt Staatsanleihen von EU-27 Mitgliedsstaaten allerdings explizit und unabhängig von Rating und Duration vom Geltungsbereich der Risikokategorie Spread aus. Für EU-27 Staatsanleihen resultiert daher eine relative Kapitalanforderung aus dem Spread risk von pauschal 0% des Marktwertes. Diese Vorgehensweise ist umstritten.

### **Wichtige Anmerkung:**

Das durch die Risikokategorie Interest Rate erfasste Risiko eines Zinsschocks löst bei Eintritt nicht nur eine Veränderung des Marktwertes der Assets (Anleihen) aus, sondern auch eine Veränderung des Wertes bestimmter Unterpositionen der versicherungstechnischen Rückstellungen (insbesondere Lebensversicherungspoli-

---

<sup>13</sup> Sowohl REITs (Real Estate Investment Trusts) als auch REOCs (Real Estate Operating Companies) sind Aktiengesellschaften, die sich auf die Bestandhaltung eines Immobilienportfolios spezialisiert haben. REITs unterliegen gegenüber REOCs strengeren Auflagen hinsichtlich Kapital- und Ertragsstruktur und werden im Gegenzug steuerlich begünstigt.

cen). Versicherer müssen demnach auch für zinsrisikobehaftete versicherungstechnische Rückstellungen Eigenmittel hinterlegen. Für die Kapitalanlage spielt das insofern eine erhebliche Rolle, da die versicherungstechnischen Rückstellungen auf der Passivseite der Bilanz zu finden sind, gegenüber der Kapitalanlage auf der Aktivseite. Hieraus folgt, dass ein negativer (positiver) Zinsschock – der auf den Wert der Anleihen und auf den Wert der versicherungstechnischen Rückstellungen gleichermaßen steigend (senkend) wirkt – in Saldo keinen Effekt mehr auf das Eigenkapital hat. Im Klartext bedeutet das, dass Investitionen in Anleihen das Zinsrisiko, das sich durch das Kerngeschäft der Lebensversicherer ohnehin ergibt, neutralisieren können und damit gegenüber Immobilien und Aktien im Vorteil sind – gerade weil letztgenannten Anlagen kein Zinsrisiko unterstellt wird. Dieser Effekt wird bei der Unterscheidung zwischen Lebensversicherern und Nicht-Lebensversicherern in Kapitel 5 noch Beachtung finden.

### 3 Die Solvenzkapitalanforderung an Immobilieninvestments

#### Verwendete Daten

In die Analysen der Kapitel 3 und Kapitel 4 gehen folgende Daten zur Berechnung der Schätzer für Risiko, Rendite, Korrelationen und Eigenmittelanforderungen der Anlageklassen ein:

- **Aktien / MSCI EMU Total Return Index:** Der Index umfasst Aktien großer und mittelgroßer Unternehmen aus den entwickelten Ländern in der EU. Er enthält 242 Aktien und deckt damit rund 85% der free float-adjustierten Marktkapitalisierung ab.
- **Direkte Immobilien / PMA Total Return Europe Index:** Der Index erfasst die Total Returns der wichtigsten kommerziellen Immobiliensegmente (Office, Retail, Logistics) im gesamten europäischen Raum (regional und sektoral gewichtet). In Kapitel 3 gehen zusätzlich zum PMA-Index Daten der BulwienGesa AG und der Bank für Internationalen Zahlungsausgleich zur Abbildung des deutschen Wohnimmobilienmarktes ein.
- **Indirekte Immobilien / GPR 250 Index:** Der Index umfasst die 250 liquiden Immobilienaktiengesellschaften Europas.
- **Unternehmensanleihen / Barclays U.S. Corporate Bonds Market Index:** Da für eine ausreichend lange Zeitspanne keine europäische Benchmark verfügbar ist, wird auf einen US Index zurückgegriffen. Der Index enthält verschiedene Investmentgrade Anleihen mit unterschiedlichen Laufzeiten, übereinstimmend mit den Portfoliostrukturen europäischer Versicherer. Es liegt eine sehr hohe Korrelation zu vergleichbaren europäischen Indizes für die verfügbare (kürzere) Zeitspanne vor.

- **Staatsanleihen / Citigroup European World Government Bond Index:** Der Index erfasst Staatsanleihen für 16 europäische Länder mit unterschiedlichen Laufzeiten.
- **Geldmarkt / JP Morgan Euro 1M Cash Total Return Index:** Kurzfristige Geldmarktengagements werden durch den JP Morgan Euro 1M Cash Total Return Index abgebildet.

Alle Indizes liegen mindestens für den Zeitraum von 1997 bis 2013 und mindestens auf Jahresbasis vor.<sup>14</sup> Die Währungen wurden – sofern nicht ursprünglich in Euro erhoben – in Euro umgerechnet. Während die Abbildung konventioneller Anlageklassen im Einklang mit bestehenden Veröffentlichungen aus Wissenschaft und Praxis problemlos möglich ist, ist die Frage nach der bestmöglichen Abbildung direkter Immobilieninvestments nach wie vor umstritten. Der im Rahmen der Studie verwendete PMA-Index bietet gegenüber alternativen Indizes drei Vorteile:

(1) Transaktionsbasierte Methodik:

Der Index wird auf Basis tatsächlicher Transaktionen berechnet und nicht auf Basis von Immobilienbewertungen. Bewertungsbasierte Indizes stehen vor allem in wissenschaftlichen Studien regelmäßig in der Kritik, denn Bewertungen spiegeln nicht zwingend die aktuelle Marktlage wider, sondern hinken dieser tendenziell nach. Bei der Verwendung bewertungsbasierter Indizes können daher weder das Risiko noch die Korrelationen der entsprechenden Total Returns-Zeitreihe zuverlässig geschätzt werden.<sup>15</sup>

(2) Breite indexinterne Diversifikation:

Der verwendete Index ist sowohl regional als auch sektoral diversifiziert und spiegelt daher die real diversifizierten Portfolien europäischer Versicherer wider. Die Verwendung von Indexzeitreihen für Einzelmärkte würde Einzelmarkt- oder Einzelobjektrisiken enthalten und damit das Risiko gegenüber den tatsächlich existierenden Portfolien und auch im Vergleich gegenüber anderen Anlageklassen überschätzen – denn für diese werden breit diversifizierte Indizes verwendet.

(3) Bereinigung um Transaktionskosten:

---

<sup>14</sup> Die Berechnung von Risiko, Rendite und Korrelationen auf Quartalsbasis wäre gegenüber der Jahresbasis grundsätzlich zu bevorzugen, allerdings liegen insbesondere für direkte Immobilienengagements keine Quartalsdaten vor. In Anhang A der Studie aber auch im weiteren Verlauf von Kapitel 3 sind Risiko, Rendite und Korrelationen einsehbar: Unsere Kennzahlen ordnen sich (trotz der weniger robusten Schätzung auf Basis von Jahresdaten) idealtypisch in die Resultate zahlreicher bestehender Studien ein. Dies gilt sowohl für die Absoluthöhe der Kennzahlen, als auch für die Rangfolge unter den Anlageklassen: Vgl. Hoesli, M. et al. (2003) S. 55 - 56, S. 58 oder Hoesli, M. et al. (2004) S. 191 - 192 oder Hoesli, M. / Lizieri, C. (2007) S. 54, S. 59 oder Brounen, D. et al. (2009) S. 24 oder Bond, S. A. et al. (2006) S. 8 - 9, S. 11 - 12 oder Lee, S. / Stevenson, S. (2006) S. 133 oder Brounen, D. / Eichholtz, P. (2003) S. 136.

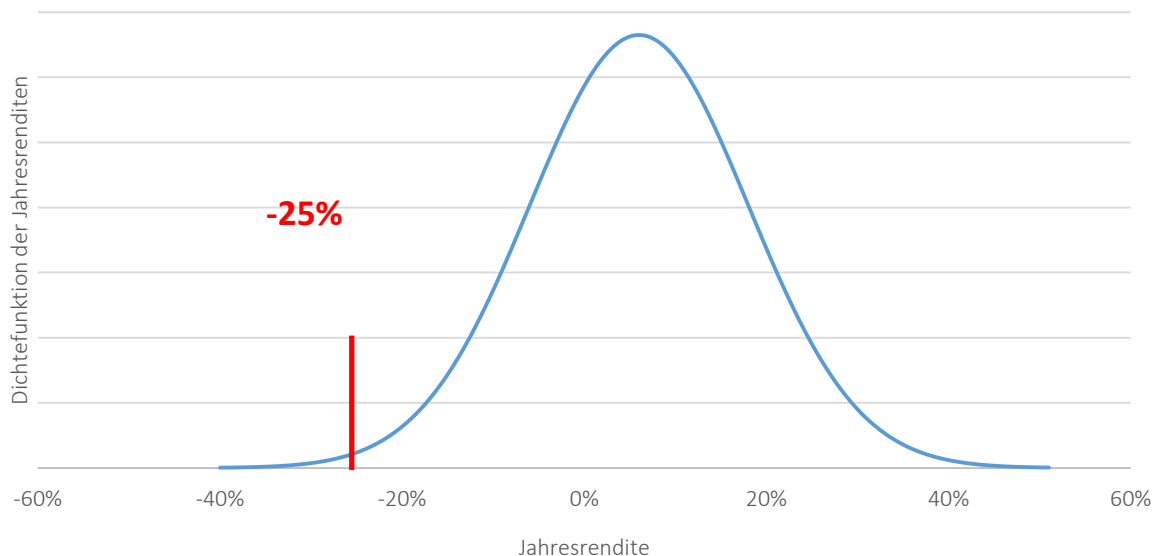
<sup>15</sup> Es kommt zu einer Unterdrückung des Risikos, auch als „appraisal smoothing“ bekannt: Vgl. Marcato, G. / Key, T. (2007) S. 1, Quan, D. C. / Quigley, J. M. (1991) S. 129 oder Fisher, J. / Geltner, D. (2000).

Ein Faktor der Direktinvestition in Immobilien von Investitionen in andere Anlageklassen unterscheidet, sind die (sehr) hohen Transaktionskosten. Studien, die diese nicht berücksichtigen, stehen daher regelmäßig in der Kritik, die Attraktivität der Anlageklasse direkter Immobilieninvestments zu überschätzen.

## Beurteilung der Solvenzkapitalanforderung am tatsächlichen Risiko

Die EIOPA errechnet die relative Eigenmittelanforderung an Immobilien von 25% mittels der Value at Risk-Methodik. Sie ermittelt sich aus der Verteilung der Jahresrenditen, in einem von 200 Fällen ist die Rendite -25% oder kleiner:<sup>16</sup>

Abbildung 5: Value at Risk-Methodik



Quelle: I REBS

Während die Methodik des Value at Risk zur Bemessung des Verlustrisikos unter einer bestimmten Wahrscheinlichkeit anerkannt ist,<sup>17</sup> sind bei der Durchführung durch die EIOPA folgende Punkte weiterhin strittig:<sup>18</sup>

- (1) Die Schätzung der Dichtefunktion (der exakte Form der Dichtekurve):  
Kontrovers ist hier insbesondere die Frage, ob (a) eine normalverteilte Dichtefunktion für die Berechnung zu unterstellen ist – wie in Abbildung 5 illustriert, oder ob (b) die Dichtefunktion direkt aus den vorliegenden Daten zu schätzen ist. Für letzteres Vorgehen (welches auch durch die EIOPA verfolgt wird) spricht insbesondere die Tatsache, dass Renditen empirisch nicht exakt normalverteilt sind, sondern sogenannte „fat tails“ vorliegen, besonders hohe oder besonders niedrige Renditen kommen häufiger vor als sie eine Normal-

<sup>16</sup> Vgl. CEIOPS (2010), S. 67 - 68.

<sup>17</sup> Etwaige Diskussionen um die Verwendung des sogenannten tail-VaR anstelle des VaR werden ausgeklammert, da die Autoren die Abkehr vom verwendeten Risikomaß und damit die Neuparametrisierung der gesamten Standardformel für unwahrscheinlich erachten.

<sup>18</sup> Siehe weiter vertiefend auch IPD (2011).

verteilung nahelegen würde. Für die erstgenannte Verwendung der Normalverteilung spricht, dass die Schätzung der kompletten Dichtekurve aus nur wenigen beobachteten Jahresrenditen in der Regel nicht zuverlässig möglich ist. Im weiteren Verlauf des Kapitels werden beide Ansätze verfolgt.<sup>19</sup>

(2) Die Schätzung des Risikos (Breite der Dichtefunktion):

Essenziell für die korrekte Schätzung des Value at Risk ist die statistische Zuverlässigkeit der Eingangsparameter beziehungsweise -daten. Werden nichtrepräsentative Indizes verwendet, die insbesondere die Streuung der Daten unter- oder überschätzen, verliert der Value at Risk seine Aussagekraft. Die von der EIOPA zugrunde gelegten Daten weisen folgende Schwachpunkte auf:

- a. Betrachtung einer besonders volatilen Region (UK-Märkte): In der Realität investieren Versicherer auch in deutlich weniger volatile Märkte, insbesondere in den deutschsprachigen Ländern. → Die EIOPA überschätzt den Value at Risk. Im Rahmen unserer Studie werden mehrere volatile und weniger volatile Märkte in den Index einbezogen.
- b. Betrachtung einer einzigen Region (UK Märkte): In der Realität diversifizieren Versicherer ihre Portfolien und eliminieren damit sowohl länderspezifische Risiken, als auch idiosynkratische Risiken deutlich besser als durch die EIOPA unterstellt. → Die EIOPA überschätzt den Value at Risk. Im Rahmen unserer Studie werden mehrere Märkte in den Index einbezogen.
- c. Verwendung bewertungsbasierter Indizes: Bewertungsbasierte Indizes haben die statistische Eigenschaft, das Risiko zu unterdrücken. → Die EIOPA unterschätzt an dieser Stelle den Value at Risk. Im Rahmen unserer Studie wird durch Verwendung transaktionsbasierter Indizes das Risiko konservativ erfasst.

(3) Schätzung der Rendite (Position der Dichtekurve entlang der horizontalen Achse):

Bei gegebener Form und Breite der Dichtekurve hängt die Position auf der x-Achse vom Mittelwert der realisierten Renditen ab. Die EIOPA verwendet einen überdurchschnittlich volatilen Index, was vermuten lässt, dass nach positivem Zusammenhang zwischen Risiko und Rendite auch die Rendite gegenüber real existierenden Portfolien überschätzt wird. Tatsächlich rechnet die EIOPA im zu Solvency II gehörenden „Calibration Paper“ mit einer Renditeerwartung von rund 9%.<sup>20</sup> Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde eine Renditeerwartung von rund 8% nach Transaktionskosten zugrunde gelegt. → Die EIOPA unterschätzt an dieser Stelle den Value at Risk.

---

<sup>19</sup> Anders als bei der Schätzung deskriptiver Statistiken vertreten die Autoren in diesem Fall die Auffassung, dass sich **vollständige Dichtefunktionen** nur unzuverlässig auf Basis weniger Jahresdaten schätzen lassen. Den unter Normalverteilungsannahme berechneten Kennzahlen wird daher im Folgenden höhere Aussagekraft unterstellt.

<sup>20</sup> Vgl. CEIOPS (2010), S. 67.

Die genannten Kritikpunkte haben bereits im Jahr 2011 zu einer in der Immobilienwirtschaft weit beachteten Studie durch die IPD Investment Property Databank GmbH (IPD) geführt. IPD hat insbesondere die Kritikpunkte fehlender Diversifikation und der Verzerrung durch die bewertungsbasierte Methodik aufgegriffen, durch sehr umfangreiches Datenmaterial behoben und den Value at Risk neu geschätzt. IPD kommt zu dem Resultat, dass das 1:200 Verlustrisiko für realistisch diversifizierte Portfolien und unter Verwendung transaktionsbasierter Indizes **nicht mehr als 15%** beträgt.<sup>21</sup> Ein zweites wichtiges Resultat der Studie bestand in der Empfehlung, der hohen Heterogenität der Anlageklasse Immobilien gerecht zu werden und die Solvenzkapitalanforderung portfoliospezifisch flexibel zu gestalten.

Die folgende Tabelle (Abbildung 6) zeigt die Value at Risk Schätzergebnisse für die im Rahmen der vorliegenden Studie verwendeten Daten. Spalte 2 gibt als Zusatzinformation die im Index gemessene mittlere Rendite sowie die Streuung der Renditen wider. Spalte 3 enthält den gemessenen Value at Risk unter Normalverteilungsannahme und Spalte 4 den gemessenen Value at Risk bei Schätzung der Dichtefunktion aus den Daten.

**Abbildung 6: Schätzergebnisse Value at Risk**

Resultate eigener VAR Berechnungen	Mean / Std. DEV	VAR (Normalverteilung)	VAR (parameterfrei)
PMA EU Total Return - Office, Retail, Logistics - Europa	8,07% / 8,13%	-12,87%	-18,14%
BulwienGesa - Wohnungen Erstbezug - Deutsche A Städte	2,37% / 3,40%	-6,39%	-4,93%
BulwienGesa - Wohnungen Erstbezug - Worst Case: 10 Deutsche Städte mit maximalem VaR	0,70% / 4,71%	-11,44%	-7,85%
BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS - Wohnungen Erstbezug - Deutschland insgesamt	1,91% / 3,45%	-6,96%	-5,12%
BANKFOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS - Wohnungen Bestand - Deutschland insgesamt	1,96% / 2,62%	-4,79%	-4,10%

Quelle: IREBS

## Zwischenfazit 1

Es gibt starke Hinweise darauf, dass die EIOPA das Risiko von direkten Immobilieninvestments überschätzt. Sowohl die in unserer Studie ermittelten Werte (VaR zwischen 12,87% und 18,14%) als auch die Ergebnisse anderer Studien (beispiels-

<sup>21</sup> Konkret wurden 13,3% berechnet, vgl. IPD (2011), Executive Summary.

weise der IPD-Studie: VaR unter 15%) können die vorgeschriebene Eigenmittelanforderung von 25% nicht stützen.<sup>22</sup>

Es fällt zudem auf, dass zwischen deutschen Wohnimmobilien und gewerblich genutzten Immobilien eine erhebliche Diskrepanz bezüglich des Verlustrisikos besteht.<sup>23</sup> Hier könnte die Anlageklasse Wohnimmobilien durch eine – wie von IPD proklamierte – Flexibilisierung der Standardformel profitieren, aber auch innerhalb eines versicherungsinternen Risikomodells.

Offen ist die Frage, ob sich durch diese Fehlparametrisierung bereits Aussagen über die Attraktivität von Immobilieninvestments nach Solvency II-Einführung treffen lassen. Möglicherweise sind auch die Eigenmittelanforderungen an andere Anlageklassen zu hoch, etwa sofern die EIOPA nach einem „Vorsichtsprinzip“ agieren würde. In diesem Fall wäre zwar der angestrebte Grenzwert des 0,5%-Value at Risk hinfällig, eine Aussage über die relative Attraktivität von Immobilieninvestments würde sich jedoch nicht treffen lassen.

### Beurteilung der Solvenzkapitalanforderung im Vergleich mit anderen Anlageklassen

Um die Frage nach der **relativen** Attraktivität von Immobilieninvestitionen nach Solvency II-Einführung zu beantworten, werden im Folgenden die durch Solvency II vorgegebenen Kapitalanforderungen mit dem mit unseren Daten messbaren Value at Risk zum 0,5%-Niveau zur jeweiligen Anlageklasse verglichen.<sup>24</sup> Abbildung 7 stellt den Vergleich beider Kenngrößen dar.

---

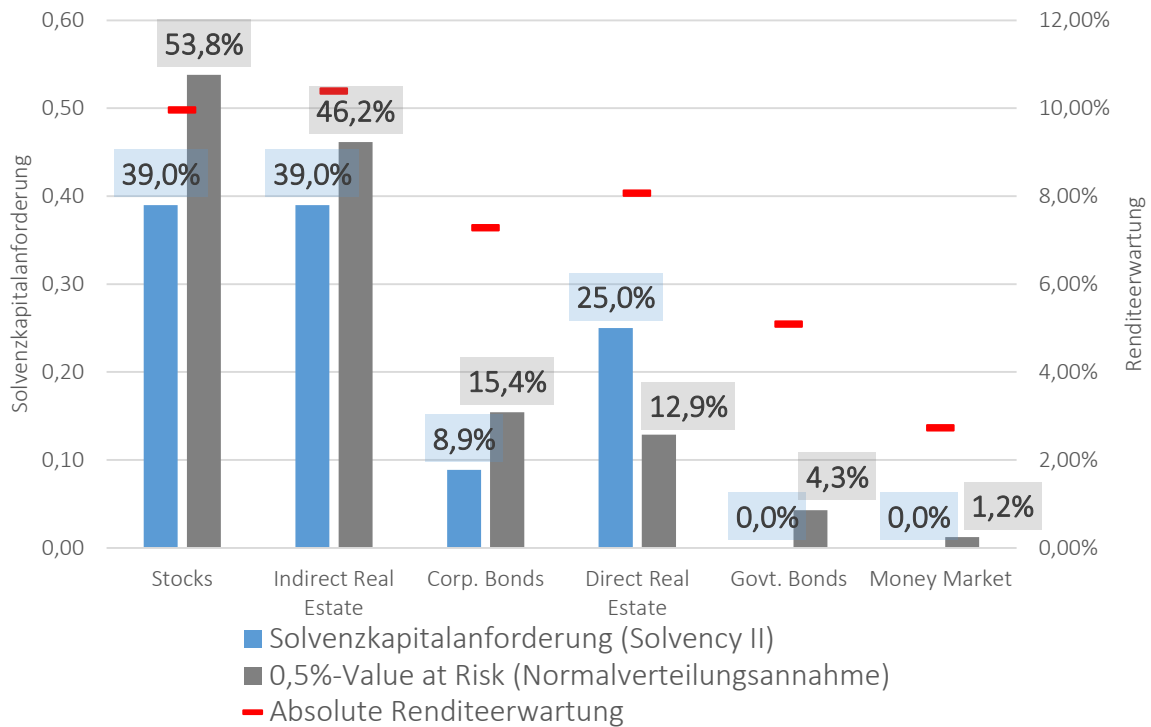
<sup>22</sup> Die Ergebnisse der Schätzungen durch EIOPA und IPD sind in Anhang B einzusehen.

<sup>23</sup> Dieses Resultat unterliegt der schwachen Einschränkung, dass im Fall von Wohnimmobilien mit bewertungs-basierten Daten gearbeitet wurde. Die Grundaussage bleibt gegeben der sehr hohen Diskrepanz jedoch gültig.

<sup>24</sup> Die Normalverteilungsannahme und Bemessung der VaR für Anleihen an der Volatilität weichen vom Vorgehen der EIOPA ab, schränken die Interpretierbarkeit der Resultate jedoch nicht ein.



Abbildung 7: Solvenzkapitalanforderungen versus Value at Risk



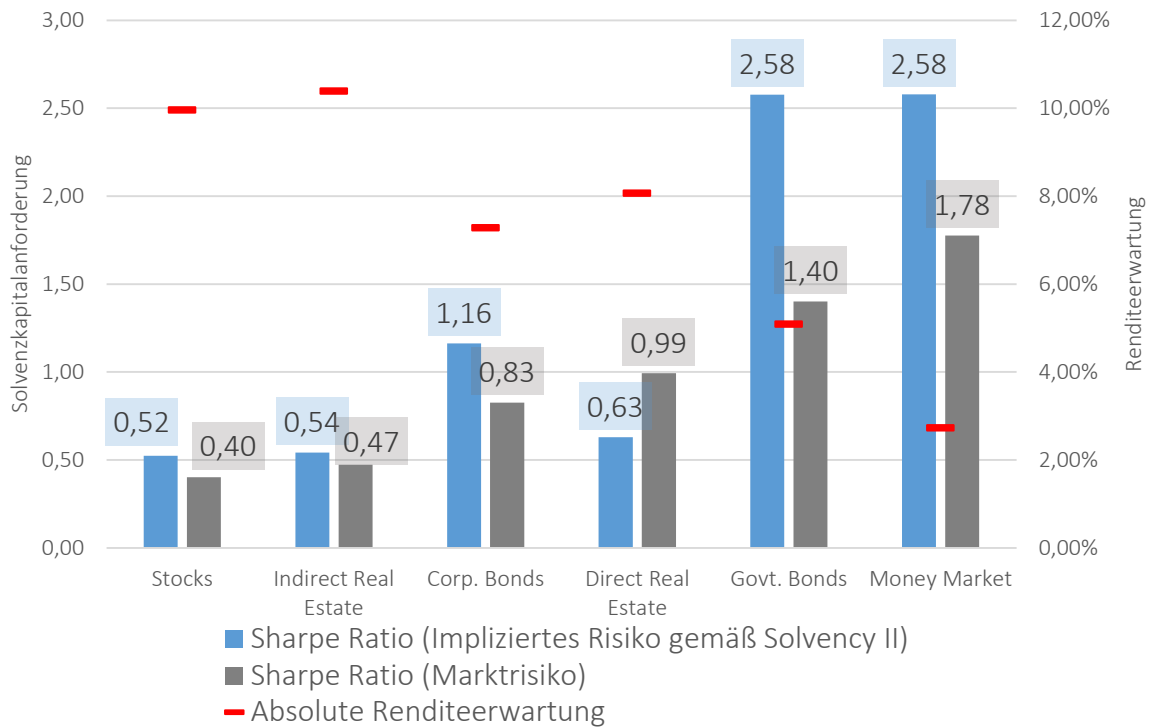
Quelle: IREBS

Es fällt auf, dass ausschließlich bei Direktanlagen in Immobilien die blaue Säule größer ist als die graue Säule – nur bei direkten Immobilienanlagen übersteigen die regulatorischen Eigenkapitalanforderungen also den tatsächlich gemessenen Values at Risk. Für alle anderen Anlageklassen wird das Risiko durch die Solvenzkapitalanforderung (teils deutlich) unterschätzt. Besonders auffallend ist der sehr deutliche Abstand zwischen den beiden Säulen für Immobilien-Direktanlagen. Da einerseits ein tendenziell positiver Zusammenhang zwischen Risiko und Rendite bekannt ist und andererseits die absolute Renditeerwartung der Anlageklassen sich unterscheidet, sind die Abstände zwischen den beiden Kenngrößen jedoch nicht direkt aus Abbildung 7 zwischen den Anlageklassen vergleichbar. Um dieser „optischen Täuschung“ entgegenzuwirken, stellt Abbildung 8 die absolute Renditeerwartung **relativ** zu den beiden Risikogrößen dar. Hierbei wird nicht unmittelbar auf die Solvenzkapitalanforderung beziehungsweise den Value at Risk zurückgegriffen, sondern auf die Standardabweichung sowie die auf durch die Solvenzkapitalanforderung implizierte Standardabweichung.<sup>25</sup> Die Höhe der Säulen gibt somit die Renditeerwartung in Prozent **pro Risikoeinheit** wider.<sup>26</sup>

<sup>25</sup> Die implizierte Standardabweichung ist die Standardabweichung, die unter Normalverteilungsannahme bei gegebener Renditeerwartung nötig wäre, um einen Value at Risk zu erzeugen, der der Solvenzkapitalanforderung exakt entspricht.

<sup>26</sup> Die abgebildete Kennzahl entspricht also der Sharpe-Ratio unter Vernachlässigung risikoloser Zinsen.

**Abbildung 8: Impliziertes Risiko versus Standardabweichung**



Quelle: IREBS

Aufgrund der Normierung „pro Risikoeinheit“ lassen sich die Abstände beider Säulen nun unter den Anlageklassen vergleichen. Es fällt auf, dass der Abstand im Fall von Immobilien-Direktanlagen jetzt in etwa dem Abstand im Fall von Unternehmensanleihen entspricht. Nichtsdestotrotz bilden Immobilien-Direktanlagen die einzige Anlageklasse mit höherem impliziertem als empirisch gemessenem Risiko.<sup>27</sup>

Da einer der Hauptgründe für Immobilieninvestments in den sehr guten Diversifikationsseigenschaften gegenüber einem bestehenden Portfolio aus Aktien und Anleihen liegt, werden nun die geschätzten Korrelationen mit den Solvency II-Korrelationsvorgaben verglichen. Je niedriger die Korrelation zwischen zwei Anlageklassen ist, desto eher lässt sich durch Diversifizierung das Anlagerisiko reduzieren. Die in der Tabelle (Abbildung 9) per Fettdruck gezeigten empirischen Korrelationen geben an, wie stark der tatsächliche Gleichlauf der Renditen einzelner Anlageklassen ist. Mit den Solvency II-Korrelationsvorgaben (unter den empirischen Korrelationen abgebildete Werte) schreibt die EIOPA vor, zu welchem Grad sich bei Portfoliobildung der Diversifikationsvorteil in den Solvenzkapitalanforderungen niederschlägt.<sup>28</sup>

<sup>27</sup> Dies folgt auch unmittelbar daraus, dass der Value at Risk bei gegebener Renditeerwartung eine monotone Transformation der Standardabweichung ist. Der Mehrwert in Abbildung 8 liegt in der normierten Darstellung

<sup>28</sup> Für die exakte Aggregationsvorschrift siehe Kapitel 4 und Anhang C.

Abbildung 9: Tabellarischer Vergleich der Korrelationsvorgaben

Empirische Korrelationen (Korrelationsvorgaben)	Stocks	Indirect Real Estate	Corp. Bonds	Direct Real Estate	Govt. Bonds	Money Market
Stocks	<b>1,00</b> (1,00)	<b>0,14</b> (1,00)	<b>0,17</b> (0,75)	<b>0,76</b> (0,75)	<b>-0,51</b> (0,75)	<b>-0,16</b> (0,75)
Indirect Real Estate		<b>1,00</b> (1,00)	<b>-0,27</b> (0,75)	<b>0,59</b> (0,75)	<b>-0,13</b> (0,75)	<b>-0,16</b> (0,75)
Corp. Bonds			<b>1,00</b> (1,00)	<b>0,04</b> (0,50)	<b>0,09</b> (1,00)	<b>-0,08</b> (1,00)
Direct Real Estate				<b>1,00</b> (1,00)	<b>-0,40</b> (0,50)	<b>-0,13</b> (0,50)
Govt. Bonds					<b>1,00</b> (1,00)	<b>0,39</b> (1,00)
Money Market						<b>1,00</b> (1,00)

Quelle: I REBS, EIOPA

In den meisten Fällen sind die empirisch gemessenen Korrelationen von direkten Immobilienanlagen zu anderen Anlageklassen spürbar geringer als von der EIOPA „gesetzt“, das heißt, Immobilien können spürbar mehr Gesamtanlagerisiko in einem gemischten Portfolio senken als die EIOPA annimmt. Dies gilt insbesondere im Fall der vor Regulierung sehr niedrigen Korrelationen von Immobilien-Direktanlagen zu Staats- und Unternehmensanleihen. Die Risiko-reduktion, die sich in den Portfolien real durch Diversifikation mittels einer angemessenen Immobilienquote ergeben würde, geht beim Übergang von der Betrachtung der Standardabweichung zur Solvenzkapitalanforderung aufgrund der regulatorischen Vorgabe verloren. Das bedeutet, dass das Ziel, mit Hilfe von Solvency II das Verlustrisiko der Versicherungen zu mindern dadurch gefährdet wird, dass systematisch das gesamte Anlagerisiko im Zuge einer regulatorisch gesteuerten Anlagekonzentration erhöht wird – weil Diversifizierungspotenziale nicht hinreichend genutzt werden.

## Zwischenfazit 2

Während das Risiko für Immobilien durch die EIOPA überschätzt wird, wird in unserem Datensample das Risiko für alle anderen Anlageklassen unterschätzt. Dieser Nachteil für Immobilien-Direktanlagen innerhalb der Solvency II-Standardformel beschränkt sich nicht nur auf die absolute Risikogröße, sondern betrifft auch die Korrelationen: Das empirisch zu beobachtende Diversifikationspotenzial von Immobilien-Direktanlagen schlägt sich nicht in der Standardformel nieder.

## 4 Optimierung der Asset Allocation vor und nach Solvency II

Kapitel 3 führt zu dem Schluss, dass Immobilien-Direktanlagen nach Solvency II-Einführung an Attraktivität verlieren, **sofern** die Versicherungsunternehmen die Asset Allocation hinsichtlich der Eigenmittelanforderung optimieren. Angesichts der erheblichen Diskrepanz zwischen theoretisch optimalen und tatsächlich realisierten

Immobilienquoten erlaubt dies jedoch keine Aussage darüber, ob die Einführung von Solvency II den Trend zu höheren Immobilienquoten in der Versicherungsbranche umkehren kann. Selbst wenn die in der wissenschaftlichen Auseinandersetzung optimal erachteten Immobilienquoten von über 15% sich bei Berücksichtigung der Eigenmittelanforderung reduzieren, könnte es sich für Versicherungen noch lohnen, ihre Immobilienquoten von aktuell unter 5% deutlich zu erhöhen.

### Minimierung des Risikos oder Minimierung der Eigenmittelanforderung

Im Folgenden wird eine Asset Allocation-Optimierung mit dem Ziel der Minimierung des Risikos (der Standardabweichung) durchgeführt. Anschließend wird das Ergebnis mit einer Optimierung mit dem Ziel der Minimierung der Eigenmittelanforderung verglichen. Wichtig ist, dass in den folgenden Kapiteln zugunsten der Lesbarkeit stets die Standardabweichung (also die Streuung in den Gesamterträgen) als Risiko betitelt wird, auch wenn es sich bei der Eigenmittelanforderung genau genommen auch um eine Risikogröße handelt.

Die folgenden Optimierungsprobleme minimieren die jeweilige Zielgröße und haben zudem folgende Nebenbedingungen:<sup>29</sup>

- Erreiche eine vorgegebene Zielrendite
- Vermeide Leerverkäufe
- Investiere das gesamte Kapital
- Halte Investmentlimits in Übereinstimmung mit der Anlageverordnung ein<sup>30</sup>

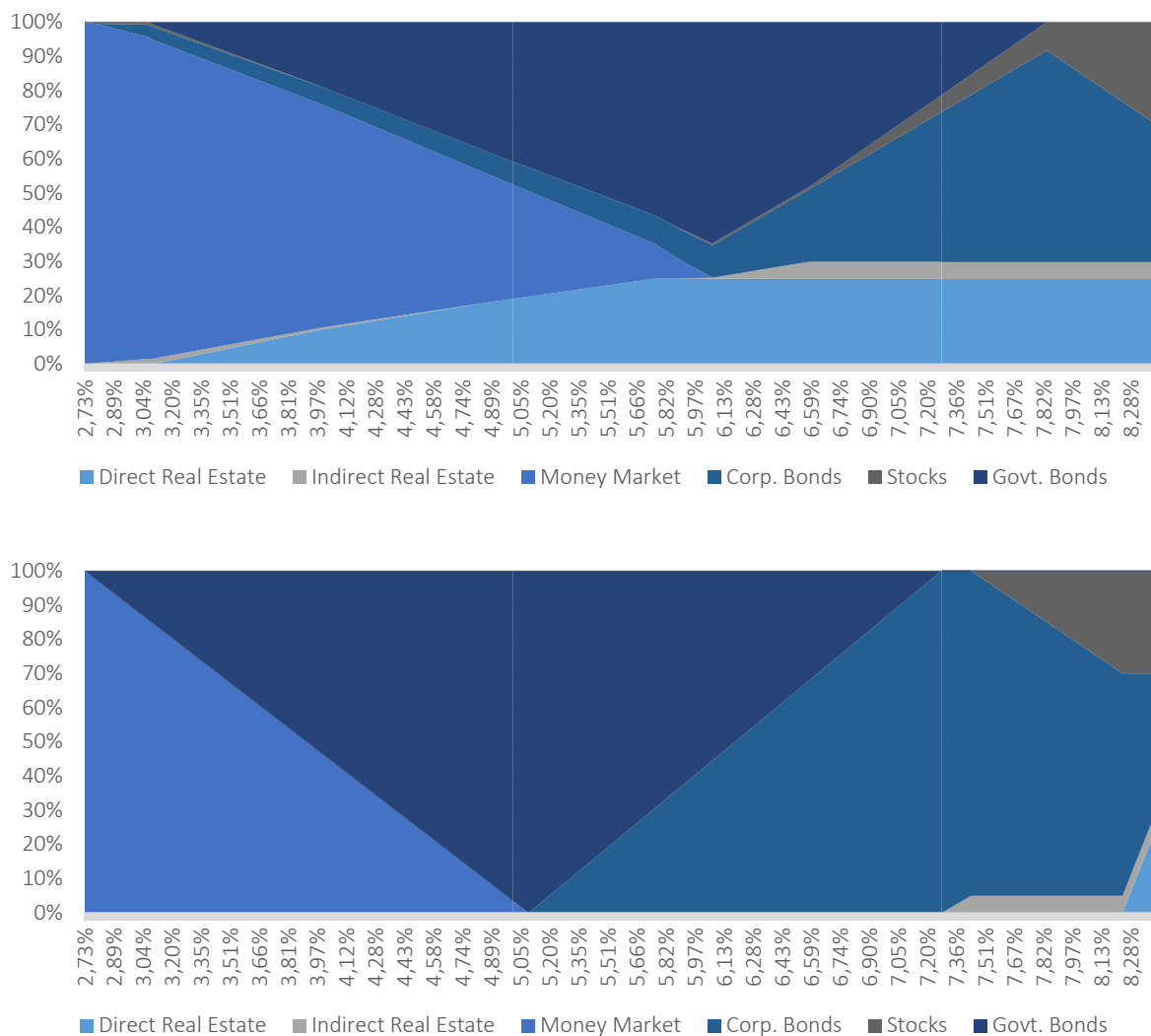
---

<sup>29</sup> Anhang C zeigt die Optimierungsprobleme in Formeln.

<sup>30</sup> Hier: Immobilien-Direktanlagen sollten 25% Portfoliogewicht nicht übersteigen, Aktien und gelistet Immobilienfonds zusammen 35% Portfoliogewicht nicht übersteigen, gelistete Immobilienfonds 5% nicht übersteigen.

## Ergebnisse hinsichtlich der Asset Allocation

Abbildung 10: Minimierung der Standardabweichung versus Minimierung der Eigenmittelanforderung 1



Quelle: I REBS

Die zweigeteilte Abbildung 10 zeigt jeweils auf der horizontalen Achse die vom Investor angestrebte jährliche Zielrendite und auf der vertikalen Achse die nach jeweiligem Optimierungskalkül optimalen Portfoliogewichte je Anlageklasse.<sup>31</sup> Der obere Teil zeigt, dass bei der Minimierung des Gesamtanlagerisikos Immobilien einen substantiellen Teil des Portfolios ausmachen sollten (25% direkte Immobilienanlagen im Bereich realistischer Zielrenditen ab etwa 5,5% pro Jahr). Im unteren Teil der Grafik (bei Minimierung der Eigenmittelanforderung) fallen Immobilien nahezu komplett aus der Allokation und werden durch Staats- und Unternehmensanleihen ersetzt. Bei der Optimierung **ausschließlich** nach Eigenmittelanforderung fallen demnach Immobilien-Direktanlagen fast gänzlich aus den Portfolios, und es verbleibt keinerlei

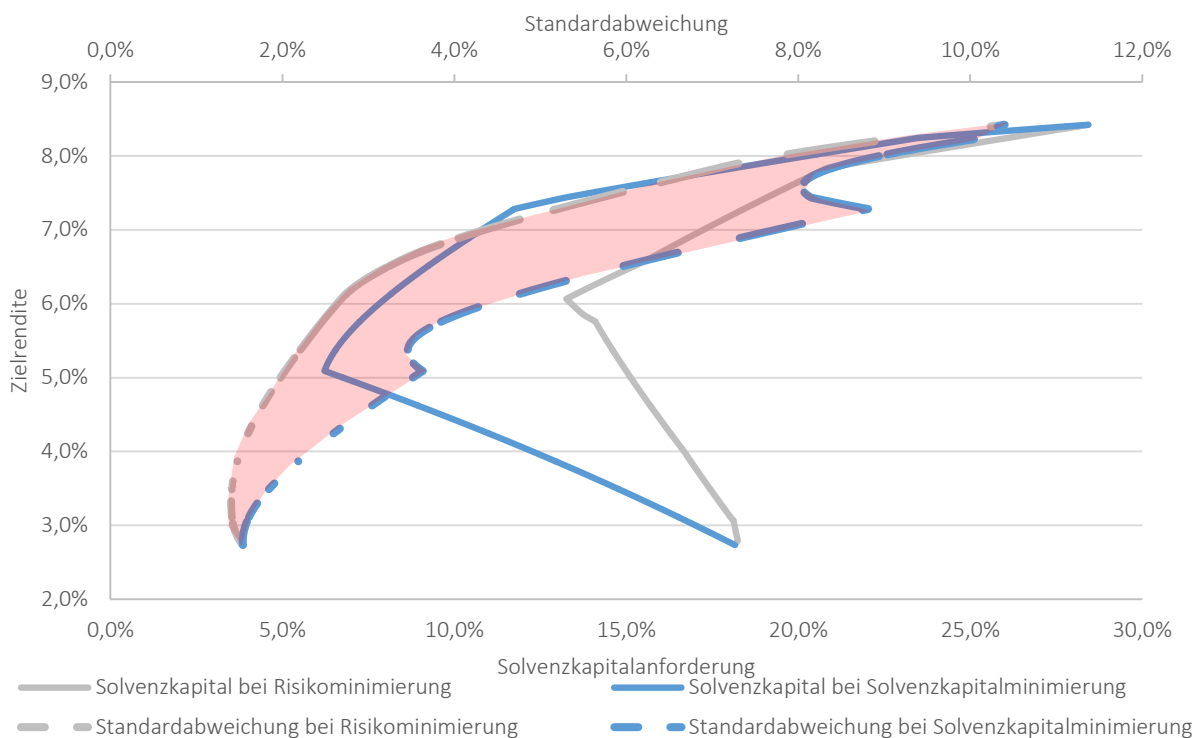
<sup>31</sup> Anhang D zeigt die Portfoliogewichte auch tabellarisch.

positives Differential mehr zwischen theoretisch optimalen und praktisch vorzufindenden Immobilienquoten.

## Ergebnisse hinsichtlich der Effizienz

Nachdem sich nach der Optimierung in Abbildung 10 (sowie im Anhang D) gezeigt hat, dass direkte Immobilienanlagen bei ausschließlicher Optimierung nach Eigenmittelanforderung fast vollständig aus den Portfolien fallen, werden die resultierenden Portfolien nun hinsichtlich ihrer Effizienz untersucht. Es wird dabei die Frage beantwortet, wie sehr sich die Minimierung einer Zielgröße auf die Entwicklung der jeweils anderen Zielgröße im Portfolio auswirkt? Es geht also um die Frage, ob sich über eine Steuerung der Solvenzkapitalanforderung auch das Anlagerisiko senken lässt?<sup>32</sup>

**Abbildung 11: Minimierung des Risikos versus Minimierung der Eigenmittelanforderung 2**



Quelle: I REBS

Die gepunktete graue Linie bildet den Ausgangspunkt der Betrachtung: Die Effizienzlinie gibt zu jeder der Zielrenditen auf der vertikalen Achse das minimierte Risiko auf der oberen horizontalen Achse wider. Die durchgängige graue Linie berechnet sich gewissermaßen als Beiprodukt dieser Optimierung und gibt die Eigenmittelanforderung für die resultierenden Portfolien wider. Beim Wechsel der Perspektive in die Optimierung nach Eigenmittelanforderung stellt die durchgängige blaue Linie den Ausgangspunkt dar: Diese Linie gibt zu jeder der Zielrenditen auf der vertikalen Achse die minimierte Eigenmittelanforderung auf der unteren horizontalen Achse wider. Als Beiprodukt ergibt sich hier die gepunktete blaue Linie mit dem zu den Portfolien gehörendem Risiko. Es ist offensichtlich, dass der Ausschluss von Immobilien infolge

<sup>32</sup> Anhang D zeigt die Risiko- und Renditeverläufe tabellarisch.

der Minimierung der Eigenmittelanforderung das Risiko in den Portfolien deutlich **erhöht** und damit dem eigentlichen Zweck der Regulierung **entgegensteht**. Dieser Effizienzverlust durch strikte Verfolgung der regulatorischen Vorgaben ist durch die rot schraffierte Fläche in Abbildung 11 gekennzeichnet. Durch den gesteuerten Ausschluss von Immobilienanlagen nähme also das Anlagerisiko von Versicherungen zu, nicht ab.

### Zwischenfazit 3

Kapitel 3 hat gezeigt, dass die Eigenmittelanforderung an Immobilien-Direktanlagen isoliert betrachtet und komparativ zu anderen Anlageklassen zu hoch ist und die Attraktivität der Anlageklasse negativ beeinflussen könnten. Erste Optimierungsergebnisse aus Kapitel 4 haben gezeigt, dass die Eigenmittelanforderung die theoretisch optimalen Immobilienquoten nicht nur negativ beeinflusst, sondern für alle plausiblen Zielrenditen auf Null reduziert. Sofern man das in Kapitel 4 bis hierher unterstellte Optimierungskalkül für realistisch hält, müsste man daher sicher mit einer Reduktion der Immobilienquoten – auch in der Praxis – rechnen.

Der entscheidende Faktor wurde jedoch bis hierher noch nicht berücksichtigt, nämlich die Kapitalisierung der Versicherer selbst. Beide in Abbildung 10 dargestellten Optimierungsergebnisse sind **theoretische Resultate**, von denen realistischerweise keines in Reinform implementierbar ist:

- Die Optimierung des Risikos (oberes Resultat in Abbildung 10) erzeugt zwar ein geringes Portfoliorisiko aber auch hohe Eigenmittelanforderungen. Zudem berücksichtigt diese Optimierung den für Lebensversicherer wichtigen Abgleich der Zinssensitivität zwischen Aktivseite und Passivseite der Bilanz nicht.<sup>33</sup>
- Die Optimierung der Eigenmittelanforderung (unteres Resultat in Abbildung 10) erzeugt verhältnismäßig niedrige Eigenmittelanforderungen und berücksichtigt dabei gemäß der Solvency II-Standardformel den Abgleich der Zinssensitivität zwischen Aktivseite- und Passivseite der Bilanz. Fraglich ist aber, **ob die Versicherer in der Praxis überhaupt die Eigenmittelanforderung optimieren müssen**.<sup>34</sup> Zudem erzeugen die solvenzkapitaloptimierten Portfolien (wie Abbildung 11 zeigt) ein ganz erhebliches Portfoliorisiko.

Das folgende Teilkapitel untersucht folgerichtig Portfolien, in die beide Optimierungszielgrößen **simultan** einfließen.

---

<sup>33</sup> Dieser Abgleich ist bei der reinen Optimierung der Standardabweichung unüblich. Er wurde jedoch bei der Optimierung der Eigenmittelanforderung im Rahmen der Studie stets mitmodelliert. Die hierfür verwendete modifizierte Duration des Staatsanleihen-Index beträgt 6,66; im Fall der Unternehmensanleihen 6,79 und für die Verbindlichkeiten eines fiktiven Lebensversicherers 8,90. In die Berechnung des Duration Gap gingen außerdem die Verbindlichkeiten stets mit einem Gewicht von 1,0 ein. Die jeweiligen Anleihen gingen mit ihrem optimierten Portfoliogewicht ein. Der dabei entstehende Zirkelbezug zwischen Spread Risk und den Bondgewichten wurde gelöst, indem die Bondgewichte vorab enumeriert wurden.

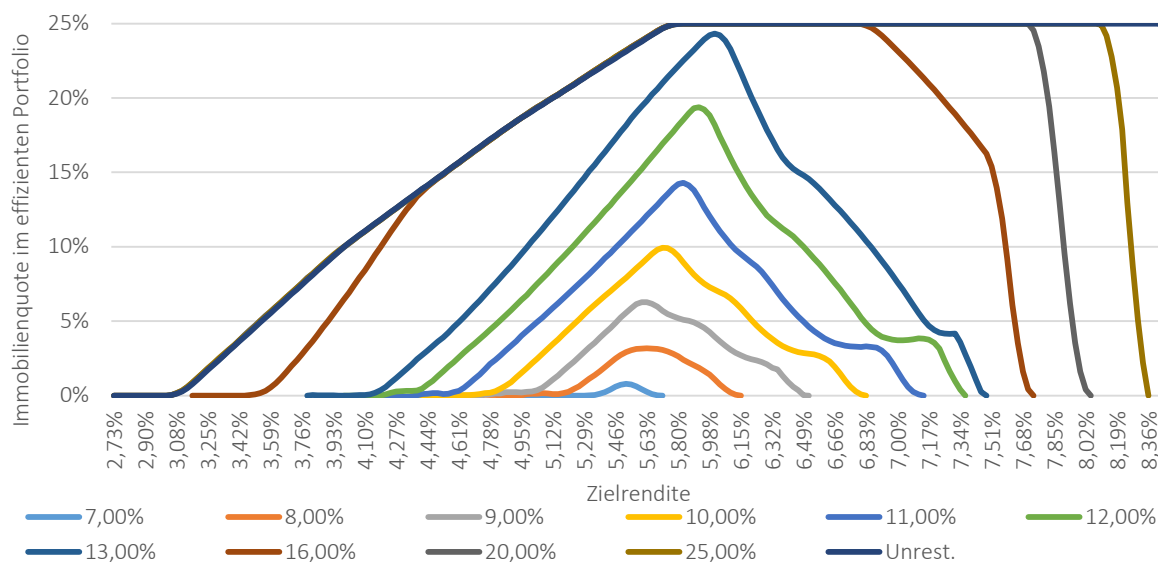
<sup>34</sup> Möglicherweise sind die Versicherer mehr als ausreichend kapitalisiert und die Solvency II-Standardformel stellt keine bindende Bedingung für das Investmentmanagement dar (dazu später mehr).

## Minimierung des Risikos mit Kontrolle der Solvenzkapitalanforderung

Im Folgenden wird eine Asset Allocation-Optimierung mit dem Ziel der Minimierung des Risikos durchgeführt, unter der Restriktion, eine vorher bestimmte Eigenmittelanforderung nicht zu überschreiten. Das Optimierungsproblem minimiert das Risiko und hat zusätzlich folgende Nebenbedingungen:

- Erreiche eine vorgegebene Zielrendite
- Vermeide Leerverkäufe
- Investiere das gesamte Kapital
- Halte Investmentlimits in Übereinstimmung mit der Anlageverordnung ein
- **Unterschreite ein vorgegebenes Budget für die Eigenmittelanforderung**

Abbildung 12: Immobilienquoten bei Optimierung mit Obergrenze für die Eigenmittelanforderung im Fall eines Lebensversicherers<sup>35</sup>



Quelle: IREBS

Zur vollständigen Darstellung der Optimierungsergebnisse müssten Abbildung 10 und Abbildung 11 für jedes einzelne Szenario hinsichtlich des Budgets für die Eigenmittelanforderung neu erstellt werden (hier also in elffacher Ausführung, weil in Abbildung 12 elf unterschiedliche Eigenmittelobergrenzen angegeben wurden). Für den Zweck der Studie ist es jedoch übersichtlicher, nur das optimale Portfoliogewicht für Immobilien-Direktanlagen aufzuzeigen. Abbildung 12 zeigt für elf verschiedene Schranken für die Eigenmittelanforderung die optimale Quote direkter Immobilieninvestments in den Portfolien. Das entscheidende Resultat besteht darin, dass eine Ausweitung der Immobilienquote **deutlich über 5%** bereits für eine Eigenmittelanforderung von 10% nicht nur möglich, sondern **nötig** ist.<sup>36</sup>

<sup>35</sup> Anhang E zeigt das Optimierungsproblem in Formeln.

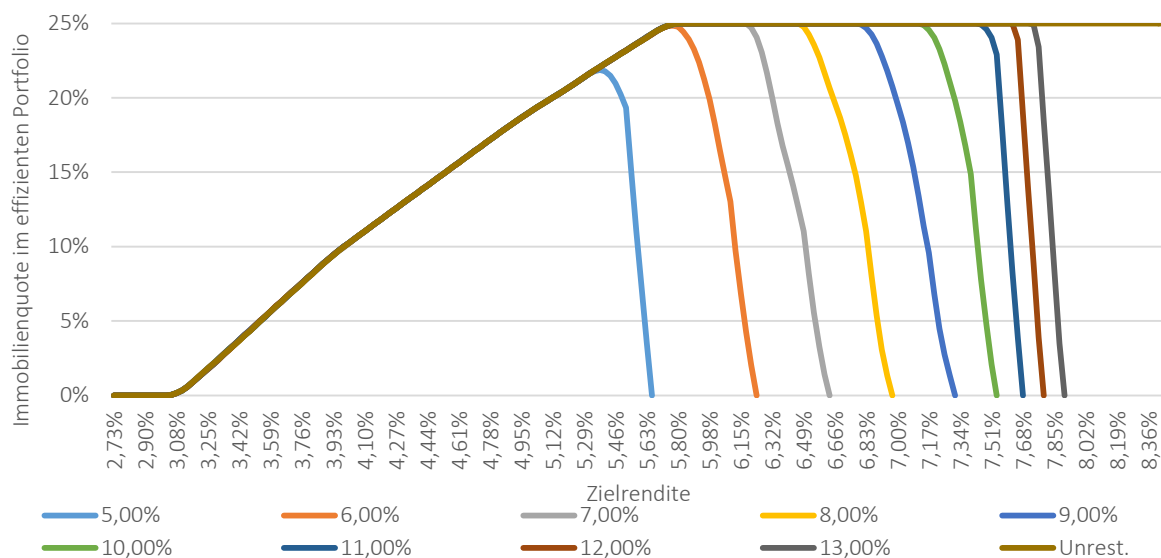
<sup>36</sup> Man mache sich hierfür bewusst, dass die Immobilienquoten der Optimierung nicht etwa die durch die Renditevorgaben minimalen Quoten oder die durch die Eigenmittelanforderungsvorgaben maximalen Quoten



Ein weiterer Analyseschritt soll nun darin bestehen, anstelle der Lebensversicherer (wie bisher) Nicht-Lebensversicherer zu betrachten. Für Nicht-Lebensversicherer spielt der innerhalb der Optimierung modellierte Abgleich zwischen der Zinssensitivität der Aktivseite der Bilanz und der Zinssensitivität der Passivseite der Bilanz keine Rolle. Anleihen aller Art verlieren somit nicht nur die in Kapitel 2 bereits diskutierte Eigenschaft, das Zinsrisiko aus Lebens-versicherungspolice zu neutralisieren, im Gegenteil, sie erzeugen stattdessen sogar ein neues Zinsrisiko, da ihnen keine sensiblen Passiva gegenüberstehen. Hierdurch ist komparativ eine deutliche Steigerung der Attraktivität von Aktien und insbesondere Immobilien zu erwarten.

Abbildung 13 zeigt die aus Abbildung 12 bekannte Darstellung der Immobilienquote in Abhängigkeit von Zielrendite und maximaler Eigenmittelanforderung für Nicht-Lebensversicherer.<sup>37</sup>

**Abbildung 13: Immobilienquoten bei Optimierung mit Obergrenze für die Eigenmittelanforderung im Fall eines Nicht-Lebensversicherers**



Quelle: IREBS

In diesem Szenario sind bereits ab Eigenmittelanforderungsschranken von 5% Immobilienquoten von deutlich über 10% optimal. Es ist dabei aber zu beachten, dass die Kapitalanforderung auch insgesamt durch den Wegfall des (mitmodellierten) Zinsrisikos auf der passiven Bilanzseite gesunken ist. Der Wegfall dieses Risikos sorgt auch dafür, dass Immobilien-Direktanlagen nicht mehr durch Anleihen verdrängt werden und daher bereits für geringe Zielrendite mit hohen Quoten in der Allokation berücksichtigt werden.

sind. Es sind stattdessen genau diejenigen Immobilienquoten, unter denen die Volatilität (also das Risiko) gegeben der Restriktionen minimal ist. Die Quoten sind daher nicht als Obergrenze zu verstehen sondern als konkrete Empfehlung.

<sup>37</sup> Anhang F zeigt die Ergebnisse aus Abbildung 11 und Abbildung 12 auch tabellarisch auf.

## Zwischenfazit 4

Das in Kapitel 4 im zweiten Schritt durchgeführte (realitätsnahe) Optimierungsproblem mit simultaner Berücksichtigung des Risikos und der Eigenmittelanforderung entkräftet die Resultate der vorherigen Kapitel hinsichtlich sinkender Immobilienquoten nach Solvency II-Einführung deutlich. Zwar sinken auch in dem zuletzt durchgeführten Optimierungsproblem die theoretisch optimalen Quoten zum Teil erheblich, dennoch verbleiben diese deutlich über den im Status Quo in der Praxis vorzufindenden Quoten. Es dürfte demnach für viele Versicherungsunternehmen auch nach der Einführung von Solvency II sinnvoll sein, ihre Immobilienquoten spürbar zu erhöhen, um ihr Anlagerisiko relativ zur Zielrendite zu reduzieren.

In Kapitel 5 wird nun zur Einordnung der Ergebnisse in den praktischen Kontext einerseits die Kapitalisierung der europäischen Versicherer aufgeschlüsselt und andererseits die in der Praxis vorzufindenden Immobilienquoten dargestellt.

## 5 Asset Allocation und Kapitalisierung der Versicherer in der Praxis

Kapitel 4 konnte zeigen, dass bereits bei moderatem Eigenmittelbudget Immobilienquoten von rund 10% im Rahmen unserer Modellrechnung optimal sind. Der noch offene Analyseschritt besteht nun darin, die Eigenmittelanforderung sowie die genannte Immobilienquote von rund 10% mit den in der Praxis vorzufindenden Quoten in Bezug zu setzen.

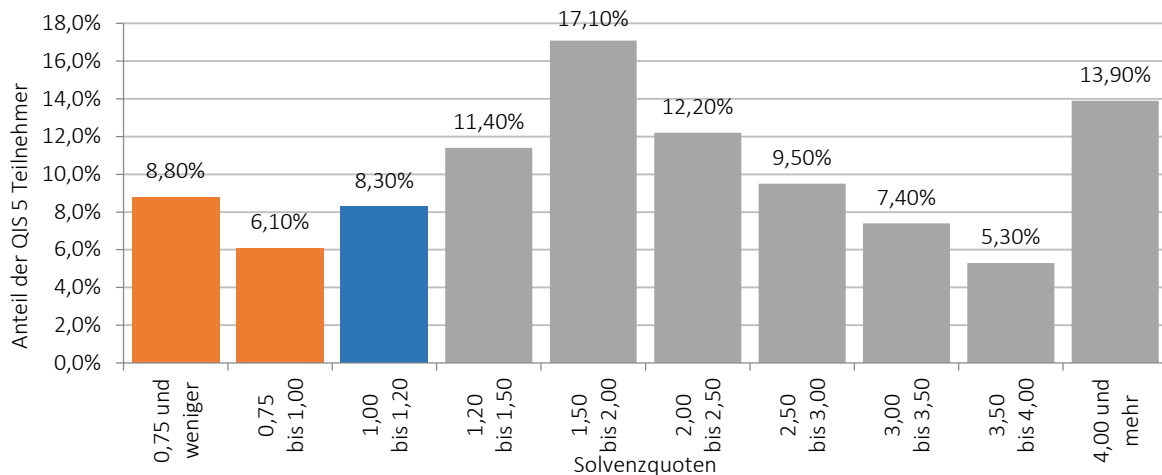
### Kapitalisierung der Versicherer in der Praxis

Als Ausgangspunkt zur Einschätzung der Kapitalisierung der europäischen Versicherer wird in einem ersten Schritt dargestellt, ob die Versicherungsunternehmen insgesamt die Kapitalanforderungen durch Solvency II erfüllen. In Abbildung 14 wird die gegenwärtige Kapitalisierung der Versicherungsunternehmen in Europa in Relation zur Kapitalanforderung an diese Unternehmen durch Solvency II dargestellt. Diese, auch als Solvenzquote bezeichnete Relation wurde für fast 90% der von Solvency II betroffenen Versicherungsunternehmen im Rahmen der QIS5 (Quantitative Impact Study 5) durch die EIOPA erhoben.<sup>38</sup>

---

<sup>38</sup> Vgl. CEIOPA (2011) S. 25.

Abbildung 14: Solvenzquoten europäischer Versicherer



Quelle: In Anlehnung an EIOPA

Es zeigt sich, dass ein relevanter Anteil der europäischen Versicherungsunternehmen (laut QIS5: 23,2%) die geforderte Solvenzquote von 1,00 unterschreitet oder nur knapp überschreitet.<sup>39</sup> Im Umkehrschluss heißt das aber auch, dass mehr als 3/4 der europäischen Versicherer in der Ausgangslage nach Solvency II hinreichend kapitalisiert sind.

Ein Manko dieser Betrachtung ist die pauschale Abbildung einer sowohl regional sowie im Geschäftsmodell als auch hinsichtlich der Unternehmensgröße stark segmentierten Branche in einer Statistik: Beispielsweise bringt die Analyse der Geschäftsberichte von Versicherungsunternehmen mit hohem Marktanteil in Deutschland abweichend von Abbildung 14 ausnahmslos Solvenzquoten von 1,75 und höher hervor – sowohl für Lebensversicherer, als auch für Nicht-Lebensversicherer.

Ein guter Gradmesser hierfür kann aufgrund der gegenüber der Solvency II-Standardformel ähnlichen Methodik auch das S&P insurers financial strength rating der jeweiligen Unternehmen sein.<sup>40</sup> Höring (2013) zeigt, dass im Fall eines repräsentativen europäischen Lebensversicherers ein A-Rating mindestens 68% mehr Kapital als die Solvency II-Standardformel benötigt und auch ein BBB-Rating immerhin noch 27% mehr Kapital als die Solvency II-Standardformel benötigt.<sup>41</sup> Abbildung 15 zeigt die Klassifizierung der zehn wichtigsten deutschen Versicherer nach dem S&P Rating.

<sup>39</sup> Solvenzquoten von bis zu 1,2 werden als problematisch eingestuft, da die Solvenzquote einerseits eine Zufallsvariable darstellt und andererseits durch die EIOPA nur unter einschränkenden Annahmen, im Rahmen einer Modellrechnung, erhoben werden konnte.

<sup>40</sup> Das Rating quantifiziert das Risikoprofil der Versicherung sehr ähnlich der in Kapitel 2 erläuterten Logik (allerdings mit abweichenden Parametern). Anders als bei Solvency II wird im zweiten Schritt jedoch kein Konfidenz-niveau vorgegeben (wie etwa 0,5% im Fall von Solvency II), sondern umgekehrt geprüft, welche Ausfallwahrscheinlichkeit sich bei gegebenem Eigenkapital ergibt.

<sup>41</sup> Vgl. Höring (2013), S.269 - 272. Die Ergebnisse von 68% und 24% sind gemäß der Studie robust gegen verschiedene repräsentative Szenarien hinsichtlich der Risikopositionen (Portfoliostrukturen).

**Abbildung 15: Größte Versicherungen in Deutschland nach den Beitragseinnahmen im Jahr 2013**

Größte Versicherungen in Deutschland nach den Beitragseinnahmen im Jahr 2013 (in Millionen Euro)		S&P Insurer Financial Strength Rating
Allianz Group	110.773	AA
Münchener-Rück-Gruppe	51.060	A
Talanx AG	28.151	A+
Generali Deutschland Holding AG	18.052	AA-
R+ V Konzern	12.753	AA-
Axa Konzern AG	10.331	A+
Debeka Versicherungen	9.608	A
Versicherungskammer Bayern	7.153	A+
HUK-Coburg Versicherungsgruppe	5.991	n.r.
Zurich Gruppe Deutschland	5.886	AA-
* jeweils schlechtestes Rating aller relevanter, separat ausgewiesenen Tochtergesellschaften; Zeiträume können variieren		

Quelle: Statista, verschiedene Jahresabschlussberichte

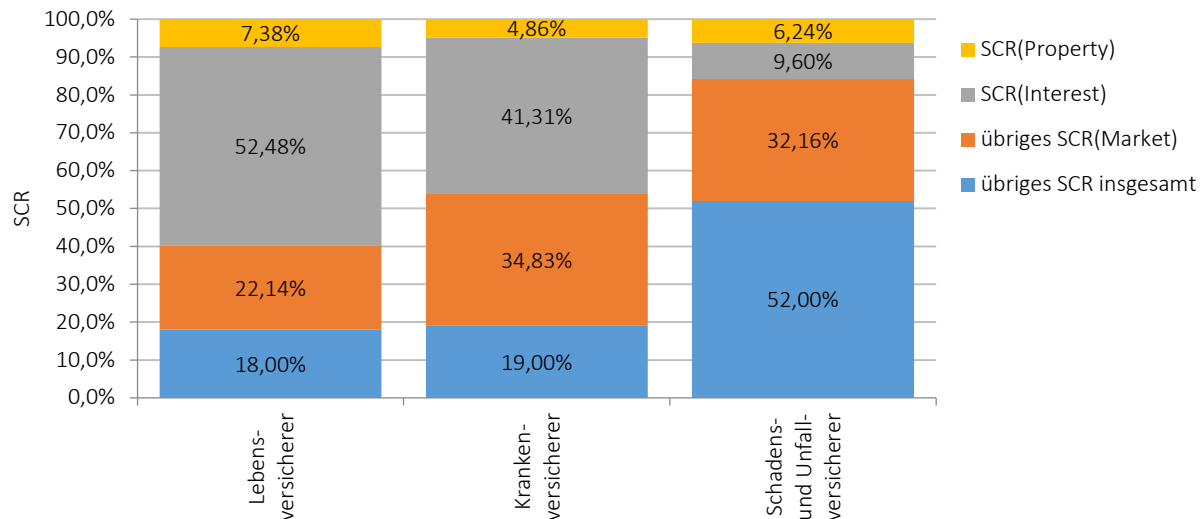
Gemäß QIS5, der Analyse der Geschäftsberichte der Versicherer und dem Abgleich der S&P-Ratingergebnisse sind große Teile des deutschen Versicherungsmarktes zumindest in der Ausgangslage überkapitalisiert. Legt man die Ergebnisse von Höring (2013) zugrunde, so lässt sich für die oben gelisteten Marktteilnehmer im Rahmen einer Überschlagsrechnung eine Solvenzquote von über 1,75 folgern.<sup>42</sup> Es muss zudem beachtet werden, dass Marktteilnehmer, die nach QIS5 (Abbildung 14) Solvenzquoten von unter 1,20 aufweisen, nicht per se zur internen Restrukturierung (etwa über die Asset Allocation) gezwungen sind. Profitablen Versicherern steht gegebenenfalls eine Erhöhung des Eigenkapitals offen. Generell besteht die Möglichkeit, durch Konsolidierung mehrerer (unterkapitalisierter) Versicherer Diversifikationspotenzial über die Risikokategorien zu heben oder Risiken per Rückversicherung zu transferieren.

### Immobilienquoten und ihr Einfluss auf das BSCR

Das Resultat, dass weniger als 25% der europäischen Versicherer gemäß QIS5 unterkapitalisiert sind und zudem vor allem die deutschen Versicherer mit hohem Marktanteil hohe Solvenzquoten aufweisen, lässt alleine noch keinen Rückschluss auf die Auswirkung von Solvency II auf das Investitionsverhalten zu. Im Folgenden wird dargestellt, wie hoch der durch die Risikokategorie Property erzeugte Anteil im BSCR im Durchschnitt liegt.

<sup>42</sup> Da keines der Unternehmen ein Rating schlechter als A aufweist ergibt sich  $100\% \cdot (1+68\%)$  im worst case. Natürlich zeigt diese Überschlagsrechnung nur die Dimension der Solvenzquote auf. Ein genaues Urteil erfordert eine detaillierte Analyse des jeweiligen Unternehmens.

Abbildung 16: BSCR disaggregiert



Quelle: In Anlehnung an BaFin

Aus der BaFin-Auswertung zu QIS5 ergibt sich die in Abbildung 16 dargestellte Aufteilung der Risikokategorien auf den BSCR insgesamt.<sup>43</sup> Hierbei wird deutlich, wie gering der Anteil der Immobilien-Direktanlagen in der Solvenzkapitalanforderung insgesamt ist.<sup>44</sup> Auch eine deutliche Ausweitung der Immobilienquote (mit der Konsequenz der proportionalen Erhöhung des SCR aus der Kategorie Property) würde die im Branchenquerschnitt hohen Solvenzquoten nur marginal beeinträchtigen.<sup>45</sup> Natürlich hängt dieses Urteil auch davon ab, welche Immobilienquoten dem oben in gelb dargestellten SCR konkret gegenüberstehen. Sofern die Immobilienquoten der QIS5 Teilnehmer nur 1% betragen würden, wäre ein BSCR Anteil von rund 6% als sehr hoch zu bewerten. Infolgedessen hätte auch eine Ausdehnung der Immobilienquote auf beispielsweise 10% einen erheblichen (negativen) Einfluss auf die Solvenzquoten. Gemäß dem EIOPA QIS5 Report aus dem Jahr 2011 beträgt die durchschnittliche Immobilienquote der europäischen Versicherer rund 4,5%.<sup>46</sup> Die Analyse der Geschäftsberichte der Gesellschaften legt jedoch erneut eine nicht zu vernachlässigende Streuung um diesen Mittelwert offen: Während einzelne in der Tabelle (Abbildung 15) aufgeführte Versicherer höhere Immobilienquoten aufweisen, liegt die Quote für die Mehrzahl der in Deutschland relevanten Versicherer deutlich unter 5%.

<sup>43</sup> Vgl. BaFin (2012) S. 17 - 22.

<sup>44</sup> Auch die Darstellung in Abbildung 16 kann aufgrund der Durchschnittsbetrachtung nur die Dimension der Kenngrößen angeben, erlaubt jedoch keine Einzelfallurteile! Neben der problematischen Durchschnittsbetrachtung gibt es zwei weitere Punkte zu beachten:

a) Die Komponente der Diversifikation lässt sich nicht linear aufteilen und bleibt hier unberücksichtigt.  
b) Eine Erhöhung der Immobilienquote führt nahezu zwangsweise zur Senkung der Anleihenquote und damit möglicherweise zu höherem Interest risk.

<sup>45</sup> Es sei hier vereinfachend von einem direkt proportionalen Zusammenhang ausgegangen, siehe einschränkend Fußnote 44 (a) und (b).

<sup>46</sup> Die Quote auf die Aktiva beträgt 3,3%, diese ist allerdings noch um Rückversicherungen, latente Steuern, Firmenwert etc. zu bereinigen, vgl. EIOPA (2011), S. 39.

Aufgrund der Betrachtung von Branchen-Durchschnittswerten und aufgrund der vereinfachenden Annahmen, die in Kapitel 5 eingehen mussten, lässt sich kein Urteil darüber treffen, wie sich Solvency II im Einzelfall auf die Immobilienquoten der Versicherer auswirken wird. Über den Branchenquerschnitt lässt sich sagen, dass die Versicherer einerseits (sehr) niedrige Immobilienquoten aufweisen und andererseits überkapitalisiert sind. Insbesondere vor dem Hintergrund der in Abbildung 16 dargestellten geringen quantitativen Bedeutung der Risikokategorie Property für die Solvenzkapitalanforderung insgesamt, ist daher mit einer Erhöhung der Immobilienquote zu rechnen.

## 6 Fazit

Die vorliegende Studie hat die Frage nach den Auswirkungen von Solvency II auf die Immobilienanlagen europäischer Versicherer auf unterschiedlichen Wegen beantwortet: Gemäß den Analysen im Kapitel 2 lässt die einfache Betrachtung der Eigenmittelanforderung für direkte Immobilienanlagen von 25% auf sinkende Immobilienquoten nach Solvency II-Einführung schließen. Kapitel 3 hat allerdings gezeigt, dass die EIOPA das Anlagerisiko in Immobilien-Direktanlagen überschätzt. Gleichzeitig dürften die Risiken anderer Anlageklassen eher unterschätzt werden. Das gilt sowohl, wenn man die Kennzahl am empirisch zu beobachtenden Risiko für Immobilieninvestments misst, als auch im direkten Vergleich mit anderen Anlageklassen. Der Grund hierfür liegt primär in der Anpassung der Eigenmittelanforderung in der Solvency II-Standardformel mittels eines nicht hinreichend diversifiziertem Gesamtrenditeindex. Im Rahmen einer Asset Allocation-Optimierung unter Einbeziehung der Korrelationsvorgaben hat Kapitel 4 im ersten Schritt gezeigt, dass die theoretisch optimalen Immobilienquoten im Extremfall auf 0% sinken werden, nämlich dann, wenn die Optimierung ausschließlich die Eigenmittelanforderung minimiert. Kapitel 4 hat in Schritt 2 gezeigt, dass unter Optimierung nach Eigenmittelanforderung **und** Risiko (Standardabweichung der empirischen Renditen) die theoretisch optimalen Immobilienquoten gegenüber der ausschließlichen Optimierung nach Risiko zwar deutlich sinken, nach wie vor jedoch deutlich oberhalb der in der Praxis vorzufindenden Quoten liegen – zumindest sofern die Versicherer ausreichend kapitalisiert sind. Stark kapitalisierte Versicherer müssten folglich auch nach Einführung von Solvency II ein großes Interesse daran haben, ihre Immobilienquoten zu erhöhen. Kapitel 5 hatte diese Nebenbedingung einer ausreichenden Kapitalisierung aufgegriffen: 75% der Versicherer sind auf europäischer Ebene ausreichend kapitalisiert und weisen zudem sehr niedrige Immobilienquoten auf. Ein Anlass, die Immobilienquoten nach Solvency II-Einführung zu reduzieren oder den moderaten Ausbau der Quoten einzustellen, ergibt sich für diese Versicherer nicht. Dieser Befund verschärft sich, wenn man die europäische Perspektive auf deutsche Versicherer mit hohem Marktanteil eingrenzt: Hierzulande gibt es große Versicherer mit extrem niedrigen Immobilienquoten von 2% einerseits und hohen Solvenzquoten von 2,00 andererseits. Insbesondere für diese Akteure besteht vor dem Hintergrund wohl noch

anhaltend niedriger Zinsen und der portfoliostabilisierenden Wirkung direkter Immobilienanlagen ein akuter Bedarf, die Immobilienquoten auszubauen, auch nach Solvency II-Einführung.

## Anhang A – Deskriptive Statistiken

Abbildung 17: Deskriptive Statistiken für die einzelnen Anlageklassen

	Stocks	Indirect Real Estate	Corp. Bonds	Direct Real Estate	Govt. Bonds	Money Market
mean (p.a.)	9,96%	10,40%	7,28%	9,07%	5,09%	2,73%
stabw (p.a.)	24,76%	21,96%	8,81%	8,13%	3,63%	1,54%
scr (p.a.)	39,00%	39,00%	8,86%	25,00%	0,00%	0,00%
Empirische Korrelationen	Stocks	Indirect Real Estate	Corp. Bonds	Direct Real Estate	Govt. Bonds	Money Market
Stocks	1,00	0,14	0,17	0,76	-0,51	-0,16
Indirect Real Estate	0,14	1,00	-0,27	0,59	-0,13	-0,16
Corp. Bonds	0,17	-0,27	1,00	0,04	0,09	-0,08
Direct Real Estate	0,76	0,59	0,04	1,00	-0,40	-0,13
Govt. Bonds	-0,51	-0,13	0,09	-0,40	1,00	0,39
Money Market	-0,16	-0,16	-0,08	-0,13	0,39	1,00

Quelle: IREBS



## Anhang B – Value at Risk dritter Studien

Abbildung 18: Value at Risk gemäß EI OPA

VAR EU-Kommission	ALL Pro- perty	Office	City Offices	Retail	Commercial
Maximum	29.51%	34.74%	33.14%	25.84%	40.14%
50%	9.78%	9.92%	8.00%	9.74%	13.54%
Mean	8.79%	8.19%	5.42%	8.56%	11.37%
10%	-5.26%	-8.50%	-18.87%	-4.76%	-6.61%
5%	-13.63%	-13.60%	-22.13%	-14.40%	-17.89%
1%	-25.28%	-25.62%	-29.42%	-26.82%	-27.38%
0.5%	-25.74%	-25.93%	-30.03%	-27.47%	-27.67%
Minimum	-25.88%	-25.96%	-30.10%	-27.69%	-27.71%
Std.	10.51%	11.93%	13.70%	10.15%	12.08%
Skewness	-0.8973	-0.4506	-0.7526	-12.395	-11.113
Excess Kurtosis	13.527	0.3688	0.0572	20.621	18.115
Historical VAR	<b>-25.74%</b>	-25.93%	-30.03%	-27.47%	-27.67%

Quelle: CEI OPS

Abbildung 19: Value at Risk gemäß IPD

VAR IPD	Std DEV (VBI)	0,5% VAR (VBI)	Std DEV (TLI)	0,5% VAR (TLI)
To December 2009 Euro-zone only				
France	6,93%	-2,25%	9,70%	-8,89%
Netherlands	4,06%	-2,47%	7,69%	-8,08%
Rest of Euro-zone	1,48%	-1,14%	7,92%	-13,09%
All Euro-zone	3,10%	-0,06%	7,81%	-10,40%
To December 2010 UK only				
Retail	15,20%	-24,04%	15,15%	-23,75%
Office	14,51%	-23,98%	14,60%	-23,09%
Industrial	12,81%	-20,90%	13,33%	-23,46%
All Assets	14,17%	-23,34%	14,27%	-23,17%
To December 2009 Pan-European				
UK + Euro-zone	5,78%	-7,09%	8,99%	<b>-13,25%</b>

Quelle: IPD

## Anhang C – Optimierungsprobleme in Formeln 1

Minimierung der Standardabweichung:

$$\min_w: STD = \sqrt{w * ((\sigma_{STD})^T \times \Sigma_{emp} \times \sigma_{STD}) * w^T}$$

Nebenbedingungen:  $E(r) = \bar{r} * w^T$

$$w_i \geq 0$$

$$\Sigma_i w_i = 1$$

und:  $w_i \leq u_i \quad i \in \{1, 2, \dots, 6\}.$

Minimierung der Solvenzkapitalanforderung:

$$\min_w: SCR = \sqrt{w * ((\sigma_{SCR})^T \times \Sigma_{reg} \times \sigma_{SCR}) * w^T}$$

Nebenbedingungen:  $E(r) = \bar{r} * w^T$

$$w_i \geq 0$$

$$\Sigma_i w_i = 1$$

und:  $w_i \leq u_i \quad i \in \{1, 2, \dots, 6\}.$

Abbildung 20 : Optimierungsergebnisse tabellarisch 1

Optimierung der Eigenmittelanforderung:											
Zielrendite	2,7%	3,3%	3,9%	4,4%	5,0%	5,6%	6,1%	6,7%	7,3%	7,9%	8,4%
Direct Real Estate	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%
Indirect Real Estate	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,0%	5,0%
Money Market	100,0%	75,9%	51,8%	27,6%	3,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Corp. Bonds	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	22,2%	48,2%	74,1%	100,0%	79,6%	40,0%
Stocks	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	15,4%	30,0%
Govt. Bonds	0,0%	24,1%	48,2%	72,4%	96,5%	77,8%	51,8%	25,9%	0,0%	0,0%	0,0%
Interest	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
SCR	18,2%	15,7%	12,9%	9,9%	6,7%	6,9%	8,2%	9,9%	11,8%	18,3%	28,4%
STD	1,5%	1,7%	2,2%	2,8%	3,5%	3,6%	4,8%	6,7%	8,8%	8,4%	10,4%

Optimierung der Standardabweichung:											
Zielrendite	2,7%	3,3%	3,9%	4,4%	5,0%	5,6%	6,1%	6,7%	7,3%	7,9%	8,4%
Direct Real Estate	0,0%	2,4%	8,7%	14,1%	19,1%	23,6%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%
Indirect Real Estate	0,0%	1,3%	0,7%	0,3%	0,0%	0,0%	1,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%
Money Market	100,0%	86,8%	69,0%	51,2%	33,4%	15,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Corp. Bonds	0,0%	4,1%	5,0%	5,8%	6,8%	7,9%	11,3%	25,5%	43,8%	61,2%	40,0%
Stocks	0,0%	0,6%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	1,5%	4,9%	8,8%	30,0%
Govt. Bonds	0,0%	4,9%	16,4%	28,6%	40,8%	52,7%	62,1%	43,0%	21,3%	0,0%	0,0%
Interest	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
SCR	18,2%	17,7%	16,9%	16,0%	15,1%	14,3%	13,6%	16,1%	18,4%	21,0%	28,4%
STD	1,5%	1,4%	1,5%	1,7%	2,0%	2,3%	2,8%	3,6%	5,2%	7,1%	10,4%

Quelle: IREBS

## Anhang E – Optimierungsprobleme in Formeln 2

Minimierung der Standardabweichung mit restringierter Eigenmittelanforderung:

$$\min_w: STD = \sqrt{w * ((\sigma_{STD})^T \times \Sigma_{emp} \times \sigma_{STD}) * w^T}$$

Nebenbedingungen:

$$SCB \geq \sqrt{w * ((\sigma_{SCR})^T \times \Sigma_{reg} \times \sigma_{SCR}) * w^T}$$

$$E(r) = \bar{r} * w^T$$

$$w_i \geq 0$$

$$\Sigma_i w_i = 1$$

Und:  $w_i \leq u_i \quad i \in \{1, 2, \dots, 6\}.$

Abbildung 21 : Optimierungsergebnisse tabellarisch 2

Effiziente Immobilienquote im Fall von Nicht-Lebensversicherern in Abhängigkeit von Zielrendite und Zielbudget für die Eigenmittelanforderung											
Rendite/Budget	2,73%	3,25%	3,81%	4,38%	4,95%	5,52%	6,09%	6,66%	7,23%	7,80%	8,42%
5,00%	0,00%	1,82%	8,19%	13,61%	18,67%	19,35%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
6,00%	0,00%	1,82%	8,20%	13,60%	18,67%	23,19%	13,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
7,00%	0,00%	1,84%	8,19%	13,60%	18,68%	23,19%	25,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
8,00%	0,00%	1,83%	8,21%	13,60%	18,68%	23,19%	25,00%	19,68%	0,00%	0,00%	0,00%
9,00%	0,00%	1,81%	8,21%	13,60%	18,68%	23,19%	25,00%	25,00%	4,48%	0,00%	0,00%
10,00%	0,00%	1,81%	8,21%	13,60%	18,68%	23,18%	25,00%	25,00%	23,28%	0,00%	0,00%
11,00%	0,00%	1,82%	8,21%	13,60%	18,69%	23,19%	25,00%	25,00%	25,00%	0,00%	0,00%
12,00%	0,00%	1,75%	8,21%	13,60%	18,68%	23,20%	25,00%	25,00%	25,00%	0,00%	0,00%
13,00%	0,00%	1,79%	8,21%	13,60%	18,68%	23,17%	25,00%	25,00%	25,00%	18,42%	0,00%
Unrest.	0,00%	1,81%	8,17%	13,60%	18,68%	23,17%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%

Quelle: I REBS

Effiziente Immobilienquote im Fall von Lebensversicherern in Abhängigkeit von Zielrendite und Zielbudget für die Eigenmittelanforderung											
Rendite/Budget	2,73%	3,25%	3,81%	4,38%	4,95%	5,52%	6,09%	6,66%	7,23%	7,80%	8,42%
7,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-0,01%	0,78%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
8,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	2,93%	0,21%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
9,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,22%	5,56%	3,09%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
10,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,52%	7,90%	6,54%	1,92%	0,00%	0,00%	0,00%
11,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	4,01%	10,64%	10,18%	3,53%	0,00%	0,00%	0,00%
12,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,33%	6,42%	14,03%	15,98%	7,57%	3,16%	0,00%	0,00%
13,00%	0,00%	0,00%	0,02%	2,44%	9,52%	18,15%	23,29%	12,80%	4,22%	0,00%	0,00%
16,00%	0,00%	0,00%	3,66%	13,38%	18,67%	23,19%	25,00%	25,00%	20,16%	0,00%	0,00%
20,00%	0,00%	1,81%	8,19%	13,60%	18,68%	23,19%	25,00%	25,00%	25,00%	21,78%	0,00%
25,00%	0,00%	1,83%	8,18%	13,60%	18,68%	23,20%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	0,00%
Unrest.	0,00%	1,73%	8,10%	13,63%	18,66%	23,13%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%

## Quellen

- Arias, Liliana / Foulquier, Philippe / Maistre, Alexandre Le (2012): The Impact of Solvency II on Bond Management, in: An EDHEC Financial Analysis and Accounting Research Centre Publication (July 2012).
- BaFin (2012a): Solvency II, URL: [http://www.bafin.de/DE/Internationales/Regelungsvorhaben/Solvency2/solvency2\\_node.html](http://www.bafin.de/DE/Internationales/Regelungsvorhaben/Solvency2/solvency2_node.html), Abruf: 12-02-2013.
- BaFin (2012b): Umsetzung Solvency II, URL: [http://www.bafin.de/DE/Aufsicht/VersichererPensionsfonds/UmsetzungSolvencyII/umsetzungsolvency2\\_node.html](http://www.bafin.de/DE/Aufsicht/VersichererPensionsfonds/UmsetzungSolvencyII/umsetzungsolvency2_node.html), Abruf: 12-02-2013.
- BaFin (2013): Neujahrspresseempfang der BaFin 2013, URL: [http://www.bafin.de/SharedDocs/Reden/DE/re\\_130122\\_neujahrspresseempfang\\_p.html](http://www.bafin.de/SharedDocs/Reden/DE/re_130122_neujahrspresseempfang_p.html), Abruf: 12-02-2013.
- Bain & Company (2011): Solvency II – eine strategische und kulturelle Herausforderung.
- Bond, Shaun A. / Hwang, Soosung / Richards, Kimberley (2006): Optimal allocation to real estate incorporating illiquidity risk, in: Journal of Asset Management, Vol. 7, Nr. 1, S. 2-16.
- Booth, Philip M. (2002): Real Estate Investment in an Asset/Liability Modeling Context, in: Journal of Real Estate Portfolio Management, Vol. 8, Nr. 3, S. 183-198.
- Brounen, Dirk / Eichholtz, Piet (2003): Property, Common Stock, and Property Shares, in: The Journal of Portfolio Management, Vol. 29, Nr. 5, S. 129-137.
- Brounen, Dirk / Prado, Melissa Porras / Verbeek, Marno (2009): Real Estate in an ALM Framework the Case of Fair Value Accounting, Working Paper, RSM Erasmus University, Stand: 23-09-2009.
- CEIOPS (2010a): Solvency II Calibration Paper, Stand: 15-04-2010.
- CEIOPS (2010b): QIS5 Technical Specifications, Stand: 05-07-2010.
- Chun, Gregory H. / Ciochetti, Brian A. / Shilling, James D. (2000): Pension-Plan Real Estate Investment in an Asset-Liability Framework, in: Real Estate Economics, Vol. 28, Nr. 3, S. 467-491.
- Chun, Gregory H. / Sa-Aadu, J. / Shilling, James D. (2002): The Role of Real Estate in an Institutional Investor's Portfolio Revisited, Working Paper, Kimpo College, Stand: 01-05-2002.
- Chun, Gregory H. / Sa-Aadu, J. / Shilling, James D. (2004): The Role of Real Estate in an Institutional Investor's Portfolio Revisited, in: The Journal of Real Estate Finance and Economics, Vol. 29, Nr. 3, S. 295-320.
- Conover, C. Mitchell / Friday, H. Swint / Sirmans, G. Stacy (2002): Diversification Benefits from Foreign Real Estate Investments, in: Journal of Real Estate Portfolio Management, Vol. 8, Nr. 1, S. 17-25.
- Craft, Timothy M. (2001): The Role of Private and Public Real Estate in Pension Plan Portfolio Allocation Choices, in: Journal of Real Estate Portfolio Management, Vol. 17, Nr. 1, S. 17-23.
- EIOPA (2011): EIOPA Report on the fifth Quantitative Impact Study (QIS5) for Solvency II, Stand: 14-03-2011.

Ernst & Young Real Estate (2012): Trendbarometer Immobilienanlagen der Assekuranz 2012.

Fisher, Jeff / Geltner, David (2000): Quarterly unsmoothing of the NCREIF indexes without assuming an efficient market: A transactions-based version of the NCREIF index, Working Paper, Indiana University, Graduate School of Business, Stand: 01-01-2000.

Francis, Jack Clark / Ibbotson, Roger G. (2009): Contrasting Real Estate with Comparable Investments, 1978 to 2008, in: The Journal of Portfolio Management, Vol. 36, Nr. 1, S. 1-15.

Fraser, W. D. / Leishman, C. / Tarbert, H. (2002): The long-run diversification attributes of commercial property, in: Journal of Property Investment & Finance, Vol. 20, Nr. 4, S. 354-373.

Friedman, Harris C. (1971): Real Estate Investment and Portfolio Theory, in: The Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol. 6, Nr. 2, S. 861-874.

Hoesli, Martin / Lekander, Jon (2005): Suggested vs. Actual Institutional Allocation to Real Estate in Europe: A Matter of Size?, Working Paper, University of Geneva (HEC and FAME), Stand: 24-06-2005.

Hoesli, Martin / Lekander, Jon / Witkiewicz, Witold (2003): Real Estate in the Institutional Portfolio: A Comparison of Suggested and Actual Weights, in: The Journal of Alternative Investments, Vol. 6, Nr. 3, S. 53-59.

Hoesli, Martin / Lekander, Jon / Witkiewicz, Witold (2004): International Evidence on Real Estate as a Portfolio Diversifier, in: Journal of Real Estate Research, Vol. 26, Nr. 2, S. 161-206.

Hoesli, Martin / Lizieri, Colin (2007): Real Estate in the Investment Portfolio, A report prepared for the Investment Strategy Council of the Royal Ministry of Finance, Stand:01-05-2007.

IPD (2010): The IPD Index Guide Edition five.

IPD / INREV / ABI / BPF / BVI (2011a): The IPD Solvency II Review Informing a new regulatory framework for real estate, Stand: 15-04-2011.

IPD / INREV / ABI / BPF / BVI (2011b): The IPD Solvency II Review Informing a new regulatory framework for real estate UPDATE, Stand: 02-09-2011.

Lee, Stephen / Stevenson, Simon (2006): Real estate in the mixed-asset portfolio: the question of consistency, in: Journal of Property Investment & Finance, Vol. 24, Nr. 2, S. 123-135.

Marcato, Gianluca / Key, Tony (2007): Smoothing and Implications for Asset Allocation Choices, in: The Journal of Portfolio Management, Vol. 33, Nr. 5, S. 85-98.

Quan, Daniel C. / Quigley, John M. (1991): Price Formation and the Appraisal Function in Real Estate Markets, in: Journal of Real Estate Finance and Economics, Vol. 4, Nr. 2, S. 127-146.

Ziobrowski, Brigitte J. / Ziobrowski, Alan J. (1997): Higher Real Estate Risk and Mixed-Asset Portfolio Performance, in: Journal of Real Estate Portfolio Management, Vol. 3, Nr. 2, S. 107-115.